



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

TESIS DOCTORAL

Marco de referencia para la comunicación y seguimiento de la implantación de una Estrategia Tecnológica

Autor:

José Francisco Landaeta Olivo

Director:

Dr. Javier García Guzmán

Departamento de Ingeniería Informática

Leganés, Marzo de 2016

TESIS DOCTORAL

MARCO DE REFERENCIA PARA LA COMUNICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA IMPLANTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA

Autor: José Francisco Landaeta Olivo

Director/es: Dr. Javier García Guzmán

Firma del Tribunal Calificador:

Firma

Presidente: Dr. Antonio de Amescua Seco

Vocal: Dr. Gonzalo Cuevas Agustin

Secretario: Dr. Tomas San Feliu Gilabert

Calificación:

Leganés, 16 de Marzo de 2016

A mis padres, Sandra e hijas

Resumen

Ninguna estrategia tecnológica puede tener éxito, si no existen los procesos y los componentes necesarios para implementarla eficaz y eficientemente. Diversos estudios indican que, aproximadamente una de cada tres implantaciones de estrategias tecnológicas fracasan. La bibliografía relacionada con los procesos de **gestión de una estrategia tecnológica** es muy extensa, sin embargo, ésta generalmente cubre el proceso de definición pero no el **proceso de implementación**, el cual es el responsable de llevar a cabo todas las acciones necesarias para alcanzar los objetivos tecnológicos dentro de la Organización.

Un **proceso de implementación** de una estrategia tecnológica debe solucionar dos problemas fundamentales, primero debe solventar disminuir las barreras de implantación, tales como la falta de estrategias bien definidas, la falta de procedimientos o métodos que detallen las acciones de implantación, falta de comunicación y falta de responsabilidades claras o bien definidas durante la realización del proceso y segundo debe poseer una serie de características que aseguren su eficacia y eficiencia

Para solucionar los problemas mencionados, esta tesis doctoral propone un marco de referencia y unos componentes que permiten **mejorar el seguimiento y la comunicación en la implantación de una estrategia tecnológica**.

La propuesta de investigación propone las acciones para definir una hoja de ruta tecnológica que alinee la planificación estratégica con la planificación operativa y posteriormente hacer el seguimiento y comunicación de la implementación desde distintas perspectivas. La propuesta de investigación ha sido **validada por medio de un caso de estudio** durante la implantación de una estrategia tecnológica dentro de una **Organización Informática**, donde se obtuvieron como aportaciones: Mejora de la comunicación entre los participantes de la estrategia, disminución del esfuerzo requerido para hacer seguimiento y mejora de la planificación de la implantación.

Abstract

No IT strategy can succeed if the processes and components needed to implement it effectively and efficiently do not exist. Various studies indicate that, approximately one in every three implementation of IT strategies fails. The literature on the management of IT strategies is extensive. Nevertheless this research generally covers the definition process but does not attend to the implementation process, which is responsible for performing all the actions necessary to achieve the expected IT objectives within the Organization.

Any implementation process of an IT strategy must fully address the barriers identified in the literature, such as lack of well-defined strategies, lack of procedural knowledge, weak or absent communication, and lack of clear and well-defined responsibilities. In addition, it should reduce the main causes for implementation failure which include the following aspects: lack of management commitment, lack of executive communication, lack of follow through, lack of the processes and tools for monitoring, and lack of the skills needed to implement an IT strategy.

To solve these aforementioned problems, this thesis focuses on improving the monitoring and communicating the implementation of an IT strategy, in order to provide a research proposal that is effective and efficient.

This research proposal attempts to determine the actions needed to define an IT roadmap which aligns the strategic planning with operational planning, and tracks and communicates the IT implementation from different perspectives. The research proposal was validated by means of a case study performed in an IT organization, where the following results were obtained: An improved and increased communication among participants of the strategy, a reduction in the effort required to monitor the implementation of the strategy, and an improvement in the planning of the implementation.

Agradecimientos

Desde que comencé este objetivo personal hasta la fecha han pasado más de 10 años y aunque pueda sonar a tópico la realización de esta tesis doctoral ha sido un largo camino.

Un largo camino que he transitado junto con muchas personas que me han apoyado durante todo este tiempo, por tal motivo dedico estas líneas de agradecimientos a todos aquellos, que presentes o no, son parte de este logro.

Comienzo con mi padre y mis abuelos por haberme dado la motivación desde dónde estéis, para alcanzar este objetivo y darme la oportunidad de dedicarlo a vosotros.

A mi Director de Tesis por ser una fuente inagotable de aportaciones, ideas y conocimientos, Javi muchas gracias por tu paciencia y ayuda en todos y cada uno de los trabajos que hemos realizado durante estos años. A Antonio Amescua, por haberme dado la oportunidad de entrar en la UC3M y haberme enseñado el interminable camino de la Ingeniería del Software.

A mi madre, hermanos y “suegros” por darme el aliento y todo el apoyo necesario. A mis hijas Manuela y Andrea, más que agradecimientos unas disculpas por haber dejado de compartir con vosotros unos años de infancia tan maravillosos, y de última pero no menos importante te agradezco especialmente a ti Sandra, por soportar la mayor carga de trabajo y permitir que el final de esta meta sea posible.

Todo lo que somos es el resultado de lo que hemos pensando.

Buda

Tabla de Contenido

ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
-------------------------------	-----------

ÍNDICE DE TABLAS.....	XVII
------------------------------	-------------

1 INTRODUCCIÓN.....	3
----------------------------	----------

1.1	CONTEXTO	3
1.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3	MOTIVACIÓN	8
1.4	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.5	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.6	APROXIMACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	10
1.7	APORTACIONES DE LA SOLUCIÓN	12
1.8	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	13
1.9	VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	17
1.10	ESTRUCTURA DE LA TESIS DOCTORAL.....	17

2 ESTADO DE LA CUESTIÓN	21
--------------------------------------	-----------

2.1	INTRODUCCIÓN	21
2.2	GESTIÓN DE ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	22
2.3	PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA	27
2.4	CARACTERÍSTICAS DE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA	32
2.5	COMPONENTES PARA IMPLEMENTAR UNA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN TI	34
2.6	HOJAS DE RUTA ESTRATÉGICAS.....	36
2.7	HERRAMIENTAS Y SOLUCIONES TRM EN LA INDUSTRIA.....	49
2.8	SUBPROCESOS DE IMPLANTACIÓN DE ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS	52
2.9	RESUMEN DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	54

3 SOLUCIÓN PROPUESTA	59
-----------------------------------	-----------

3.1	INTRODUCCIÓN	59
3.2	ALCANCE DEL MARCO DE REFERENCIA Y LOS COMPONENTES	62
3.3	ROLES Y RESPONSABILIDADES	63
3.4	MARCO DE REFERENCIA Y COMPONENTES	65
3.5	ARQUITECTURA DE REFERENCIA	98

CAPÍTULO 4. VALIDACIÓN.....	115
------------------------------------	------------

4.1 INTRODUCCIÓN	115
-------------------------------	------------

4.2	OBJETIVOS DE LA VALIDACIÓN.....	115
4.3	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO PARA LA VALIDACIÓN	117
4.4	CASO DE ESTUDIO	123
4.5	PREPARACIÓN, RECOGIDA Y ANÁLISIS DE EVIDENCIAS.....	130
4.6.	ANÁLISIS DE LAS EVIDENCIAS	137
4.7.	VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	151
4.8.	CONCLUSIONES DE LA VALIDACIÓN.....	153
5	<u>CONCLUSIONES.....</u>	<u>161</u>
5.1.	CONCLUSIONES	161
5.2.	LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	162
	<u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>165</u>
	<u>ANEXOS A. PUBLICACIONES</u>	<u>173</u>

Índice de Figuras

<i>Figura 1 - Método de Investigación</i>	14
<i>Figura 2- Proceso de Gestión de Estrategias Tecnológicas</i>	22
<i>Figura 3 – Hoja de ruta tecnológica con múltiples capas (Phaal et al.2004).</i>	38
<i>Figura 4 – Hoja de ruta tecnológica para planificar programas de proyectos (Phaal 2004)</i>	39
<i>Figura 5 – Sharp Cloud por Roelto</i>	50
<i>Figura 6 - Accolade Roadmapping por Sopheon</i>	51
<i>Figura 7 - Aha!</i>	51
<i>Figura 8 - Foco de la Investigación</i>	54
<i>Figura 9 - Conceptos del Estado de la Cuestión</i>	55
<i>Figura 10 - Propuesta de Investigación</i>	59
<i>Figura 11 - Procesos de Implantación de una Estrategia Tecnológica</i>	60
<i>Figura 12 - Modelo de Procesos de la Solución Propuesta</i>	67
<i>Figura 13 - Proceso 1. Determinar Hoja de Ruta de Implantación: entradas, salidas, roles</i>	68
<i>Figura 14 - Proceso 1. Determinar Hoja de Ruta de Implantación: Actividades</i>	69
<i>Figura 15 - Actividad A.1. Determinar Hoja de Ruta de Implantación</i>	71
<i>Figura 16 - Relación entre componentes de una Hoja de Ruta de Implantación</i>	74
<i>Figura 17 - Estructura de Dominios</i>	76
<i>Figura 18 - Estructura de Reporte: Ejemplo</i>	77
<i>Figura 19 - Hoja de Ruta de Implantación: Visión General</i>	78
<i>Figura 20 – Hoja de Ruta de Plan de Implantación (versión preliminar)</i>	79
<i>Figura 21 - Proceso 2. Elaborar Plan de Implantación: entradas, salidas, roles</i>	80
<i>Figura 22 - Proceso 2. Elaborar Plan de Implantación: Actividades</i>	80
<i>Figura 23 - Actividad B.1. Elaborar Planificación detallada</i>	82
<i>Figura 24 - Relación de Programas y Planes de Implantación.</i>	84
<i>Figura 25 – Integración de la Hoja de Ruta de Implantación con los componentes estratégicos y operativos</i>	85
<i>Figura 26 - Proceso 3. Realizar Gobierno de Implantación: entradas, salidas, roles</i>	87
<i>Figura 27 - Proceso 3. Realizar Gobierno de Implantación: actividades</i>	88
<i>Figura 28 - Actividad C.1. Recopilar información y distribuir componentes</i>	89
<i>Figura 29 - Actividad C.2. Analizar el estado y calidad de la implantación</i>	92
<i>Figura 30 - Actividad C.3. Comunicación y seguimiento de la implantación</i>	96
<i>Figura 31 - Arquitectura de Referencia</i>	99
<i>Figura 32 - Arquitectura Detallada</i>	101
<i>Figura 33 - Hoja de Ruta -- Visión Estrategia de Implantación</i>	105
<i>Figura 34 - Hoja de Ruta -- Visión Estructura de Reporte</i>	106
<i>Figura 35 - Hoja de Ruta – Visión Plan de Implantación.</i>	106
<i>Figura 36 - Hoja de Ruta – Visión Dominio de Implantación.</i>	107
<i>Figura 37 - Modelo Conceptual</i>	109
<i>Figura 38 - Organización del equipo Caso de Estudio</i>	126
<i>Figura 39 - Planificación del Caso de Estudio</i>	127

<i>Figura 40 – Distribución de Responsabilidades</i>	<i>135</i>
<i>Figura 41 – Factores Habilitadores: Medias y Medianas</i>	<i>139</i>
<i>Figura 42 - Factores Habilitadores: Distribución de respuestas obtenidas</i>	<i>139</i>

Índice de Tablas

<i>Tabla 1 – Proceso de Gestión de una Estrategia Tecnológica (Mentzas,1997)</i>	24
<i>Tabla 2 – Bibliografía relacionada con el proceso de gestión de estrategias tecnológicas</i>	25
<i>Tabla 3 – Características de componentes necesarios para implementar una estrategia de TI</i>	33
<i>Tabla 4 – Bibliografía con respecto a las características del proceso propuesto</i>	33
<i>Tabla 5 – Ventajas y Limitaciones del TRM (Carvalho et al. 2013)</i>	46
<i>Tabla 6 – Guía de acciones de Gestión del Cambio para implantar un TRM</i>	48
<i>Tabla 7 - Bibliografía relacionada con el proceso de Implantación</i>	53
<i>Tabla 8- Actividades Proceso Determinar Hoja de Ruta de Implantación</i>	64
<i>Tabla 9- Actividades Proceso de Elaborar Plan de Implantación</i>	64
<i>Tabla 10 – Actividades Proceso de Gobierno de la Implantación</i>	65
<i>Tabla 11 - Iconos de estereotipos definidos en SPEM.</i>	66
<i>Tabla 12- Relación entre SubHipótesis y Objetivos de Validación.</i>	117
<i>Tabla 13 - Aproximación de la actividades para implementar el Caso de Estudio</i>	128
<i>Tabla 14 - Proceso de Análisis de datos</i>	132
<i>Tabla 15 - Preguntas de la Encuesta</i>	136
<i>Tabla 16 - Estadísticos descriptivos</i>	138
<i>Tabla 17 - Correlaciones</i>	147

Introducción

1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	CONTEXTO	3
1.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3	MOTIVACIÓN	8
1.4	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.5	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	9
1.6	APROXIMACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	10
1.7	APORTACIONES DE LA SOLUCIÓN.....	12
1.8	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	13
1.9	VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	17
1.10	ESTRUCTURA DE LA TESIS DOCTORAL.....	17

1 Introducción

1.1 Contexto

La innovación tecnológica a nivel de las organizaciones informáticas, es decir todas aquellas relacionadas con las tecnologías de la información y de las comunicaciones, es un ingrediente vital para su desarrollo y para el mantenimiento de la prosperidad de una nación y de las empresas (Ruiz & Mandado 1989). Una **estrategia de innovación tecnológica** (EIT) es una estrategia corporativa que utiliza a las tecnologías de la información y las comunicaciones (ICT) como una “pieza fundamental” para soportar y permitir mayores y mejores actividades económicas para la organización que las implementa (Dehning & Stratopoulos 2003; Heart et al. 2010; Costello & Donnellan 2015).

Por tal motivo las organizaciones informáticas son el sector productivo que más se benefician e invierten (209 billones \$) en innovación tecnológica (Jaruzelski et al. 2014;). Durante el 2013, en España, la inversión/gasto en actividades de innovación tecnológica ascendió a 13.233 mm euros, lo que representa casi el 1,83% del PIB nacional y el 1,90% del volumen de negocio de las empresas innovadoras (COTEC 2013). Esta tendencia de inversión/gasto no es una casualidad, durante los últimos años a pesar de los tiempos de crisis, las organizaciones informáticas continúan destinando recursos económicos a las estrategias de innovación tecnológicas (McKay 2010; Jaruzelski & Dehoff 2008), dentro de las justificaciones se encuentra la existencia de una correlación directa entre la inversión en innovación y la resultados financieros (Jaruzelski et al. 2005; Jaruzelski & Dehoff 2007; Kandybin 2009) .

Los resultados económico-financieros que puede alcanzar una empresa (por ejemplo: tasa de crecimiento de beneficios) están directamente relacionados en cómo éstas estructuren e implanten sus estrategias tecnológicas (Radomska 2014; EIU 2013), dentro de los factores que influyen en la relación mencionada se encuentran:

- El incremento del compromiso de la Dirección y su entendimiento acerca de la implementación de las estrategias.
- Disponer de un proceso estructurado que permita a la Dirección aportar sus esfuerzos en supervisión, liderazgo y soporte a la implementación de las estrategias, pero siempre desde una visión de alto nivel, sin necesidad de llegar a la micro-gestión.

- Disponer de recursos humanos con conocimientos y habilidades específicas para poder implementar estrategias.
- Alineamiento entre la planificación estratégica y la planificación operativa.

Aunque la alta dirección considere que la innovación tecnológica es primordial para el futuro de la organización, algunos de ellos también consideran a la innovación como un lujo a suprimir en tiempos difíciles (Ruiz & Mandado 1989). Por lo tanto, si las organizaciones informáticas dispusiesen de marcos de referencias que les ayudasen a mejorar la capacidad de implantaciones de innovación tecnológica entonces se podrían mejorar sus resultados financieros tal como ha sido demostrado en (Keenan et al. 2013; EIU 2013), y además eliminaría en gran parte todas aquellas justificaciones de “no invertir” en innovación al ser considerado como un gasto.

Las organizaciones informáticas tienen que gestionar la innovación tecnológica como cualquier otro proceso productivo, para ello es necesario aportar modelos "prácticos" que ayuden a implantarla (Crossan & Apaydin 2010; Sandberg et al. 2010; Shu 2008). Ninguna estrategia de negocio puede ser exitosa, si no existen procesos y componentes efectivos para implementarla (Bartenschlager 2011; Hrebiniak 2006).

A pesar del papel crucial que tiene la implantación, diversos estudios empíricos indican que solo el 56% de la estrategias implantadas durante los últimos tres años han sido exitosas (Cabrey & Haughey 2014; Langley 2014). El primer propósito de una estrategia tecnológica es asegurar la implementación efectiva y eficiente de todo el portafolio de proyectos tecnológicos que la componen (Mocker & Teubner 2005; Stadnick 2008). Según (Allio 2005; Bartenschlager & Goeken 2010), la cantidad de estudios que están enfocados a la implantación de estrategias tecnológicas es muy reducido, limitándose en algunas de las referencias hasta el 7% de la muestra (137) de una revisión bibliográfica realizada por (Brown 2004), por otro lado, los pocos estudios que tratan el tema de la implantación de estrategias tecnológicas, lo hacen desde un enfoque teórico o muy metodológico en vez de aportar una visión práctica (Su 2008). Según (Bartenschlager & Goeken 2010; Brown & Brown 2011; Waweru 2011; Chew & Gottschalk 2009) existe una necesidad de realizar más investigación con un enfoque práctico orientado a mejorar la implantación de estrategias de innovación tecnológica.

Un enfoque práctico significa hacer más tangibles y menos teórico lo que se propone, por tal motivo esta investigación propondrá un marco de referencia y unos componentes prácticos que permitirán hacer el **seguimiento y la comunicación de una implantación de la estrategia tecnológica**, con el propósito de disminuir los niveles de incertidumbre y además proveer de los datos necesarios para poder controlar y monitorizar los procesos asociados a la implantación de la estrategia tecnológica.

Según (Yang et al. 2009), los mecanismos para hacer el seguimiento y la comunicación del proceso (de innovación) juegan un papel muy importante en la coordinación y control. Estos mecanismos actualmente tienen especial relevancia debido a que muchas compañías están preocupadas por las magnitudes que representan cualquier desviación presupuestaria asociada con la implementación de una estrategia tecnológica (Yang et al. 2009). Según (Cabrey & Haughey 2014; Langley 2014), las estrategias fallidas tienen un coste financiero muy alto, y se estima una pérdida del 15% por cada dólar invertido en iniciativas estratégicas, o lo que es equivalente a decir que existe una pérdida de 149 millones de dólares por cada millardo gastado.

Por lo tanto, esta investigación estará enfocada en apoyar la **implantación de estrategias de innovación tecnológica** dentro de organizaciones informáticas.

1.2 Definición del problema

Dentro de esta sección se trata de identificar el problema de investigación mediante el análisis de las dificultades y necesidades encontradas en la reciente literatura dentro del contexto de la implantación de una estrategia de innovación tecnológica (IT).

En (Bartenschlager & Goeken 2010; Chew & Gottschalk 2009) se demuestra que la implantación de una estrategia tecnológica es importante debido a que fallos en la implementación:

- Pueden causar la pérdida de oportunidades, duplicación de esfuerzos, sistemas incompatibles y pérdida de recursos
- Dejan a las organizaciones insatisfechas y reticentes a continuar con la planificación estratégica planteada inicialmente
- Generan problemas para establecer y mantener las prioridades en futuras estrategias tecnológicas

Uno de los principales problemas identificados es que los directivos no distribuyen equitativamente sus esfuerzos entre la formulación (más) y la implementación (menos) de las estrategias (Quarterly 2006; EIU 2013). Los Directivos a menudo intentan salvar la brecha entre la formulación de la estrategia y la implantación real, pero pocas veces lo consiguen (Langley 2014; Hartono & Lederer 2003), según (Quarterly 2006), solo un 25% de los directivos se involucran activamente en el desarrollo e implantación de la estrategia, por otro lado, el éxito de una estrategia tecnológica es limitado si su planificación está divorciada de la realidad de la implantación operativa (Littler et al. 2000).

De acuerdo con (Keenan et al. 2013; Hou et al. 2010; Cabrey & Haughey 2014; Hrebiniak 2006) , los factores que más afectan al éxito de la implantación de iniciativas estratégicas son:

- 1) Una estrategia vaga o poco definida, en la cual faltan unos hitos claramente definidos o alcanzables.
- 2) Una comunicación y coordinación insuficiente,
- 3) Ausencia de responsabilidades y rendición de cuentas poco claras, todo el mundo es responsable de todo y nadie es de nada.
- 4) Ausencia de compromiso por parte de la alta dirección
- 5) Falta de un modelo para guiar los esfuerzos de implementación

El primer punto se relaciona con la necesidad de disponer de mecanismos que permitan estructurar la implantación de una estrategia tecnológica cuyo contenido esté correctamente planificado, que permita a la dirección conocer a alto nivel claramente cuáles son los pasos a seguir por medio de una especie de "hoja de ruta" (Hrebiniak 2006; Keenan et al. 2013), la cual debe alinear la estrategia con la planificación operativa, proveer una estructura lógica, que permita ser entendida fácilmente (Keenan et al. 2013) y que además sirva como una herramienta de comunicación (Hessami et al. 2012; Carvalho et al. 2013), por otro lado, este punto también se relaciona con la necesidad de determinar unos objetivos que puedan ser medibles y determinen el avance o éxito de la estrategia en función de unas métricas determinadas (Littler et al. 2000; Allio 2005). Según (Radomska 2014), la coordinación es uno de los factores clave que garantizan el éxito de implementación de la estrategia. Esto se aplica en particular a los problemas asociados con la vinculación de las estrategias con los planes específicos (Radomska 2014).

El problema de comunicación y responsabilidades (tercer punto) se relaciona con la necesidad de las organizaciones de disponer de un método claro para la comunicación de estrategias (Brown & Brown, 2011; Su, 2008), y el establecimiento concreto de las responsabilidades y determinación del organigrama de liderazgo en caso de ser necesaria una rendición de cuentas o una toma de decisiones durante la implantación (Bartenschlager 2011; Hrebiniak 2006; Chew & Gottschalk 2009; Allio 2005). La comunicación es un elemento importante, especialmente en contextos donde existen continuos cambios del entorno, y por lo tanto la necesidad de modificar constantemente la estrategia desarrollada (Noble 1999). Según una encuesta realizada en (Schaap 2006), los resultados indican que todavía hay un gran porcentaje de empresas (38%), en el que los administradores no informan a sus subordinados sobre la dirección estratégica elegida y los cambios necesarios encaminados a perseguirlo.

La cuestión del compromiso está relacionado con la involucración de la Dirección (sólo el 25%) en el seguimiento de la estrategia (Quarterly 2006) con el objetivo de aumentar el compromiso. Indistintamente del tipo de organización que necesita implementar una estrategia, está demostrado que el apoyo de la Dirección está muy bien valorado, no obstante muchas veces su aportación puede llegar muy tarde, dado que desconocen el estado actual y/o los problemas existentes, y normalmente cuando éstos son informados, o es muy tarde o el coste de resolución puede resultar muy costoso, por tal motivo los líderes de alto nivel tienen la necesidad de contar con una información "destilada" de la implantación de las estrategias tecnológicas, que les permita entender fácilmente y de manera reducida, cuál es el progreso en caso de ser necesario, y sin la necesidad de abrumarles con grandes cantidades de información acerca de los programas/proyectos intervinientes y resumiéndoles a la mínima expresión la información relacionada con los hitos críticos, riesgos, interdependencias, objetivos y métricas (Keenan et al. 2013; Allio 2005).

Por otro lado, también es importante que los líderes tengan el conocimiento, formación y métodos necesarios para gestionar la implantación de una estrategia de innovación, tecnológica (Hou et al. 2010; Hrebiniak 2006). Según (Hrebiniak 2006; Hilbert 2014), los responsables necesitan de modelos lógicos que les ayuden en la gestión y toma de decisiones. Sin procedimientos, la implantación puede convertirse en un laberinto. Sin documentación formal, los individuos hacen lo que consideran importante, lo cual a veces resulta en acciones descoordinadas, divergentes, e incluso conflictivas (Hrebiniak 2006). Sin

un enfoque lógico, los gerentes no saben qué medidas tomar, ni cuándo deben tomarlas. Los gerentes necesitan saber las prioridades en el proceso de ejecución, y por qué es importante centrarse en dichos pasos. Tener un modelo o plan de trabajo afecta positivamente en el éxito de la implantación, no tener uno puede conducir a fallo de implantación (Hrebiniak 2006). Por otro lado está poco documentado cuáles son las mejores prácticas para implantar una estrategia tecnológica, y más específicamente como estructurar, y hacer el seguimiento y comunicación de las mismas (Bartenschlager & Goeken 2010; Bartenschlager 2011).

De manera que el problema a tratar en esta investigación es el **determinar un marco de referencia y unos componentes que permitan hacer el seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias de innovación tecnológica dentro de una organización informática. Además debe permitir la utilización de la tecnología para implementar sus capacidades de una manera eficaz y eficiente.**

1.3 Motivación

El éxito o fracaso de una estrategia tecnológica está enlazado en gran medida en cómo se lleva a cabo sus implantaciones (Waweru 2011; Nagano et al. 2014). Las organizaciones informáticas aún siguen teniendo problemas para traducir los planes de estrategias tecnológicas en implantaciones efectivas (Brown 2004). Los fallos en la implementación conlleva a la pérdida de confianza del negocio en la función de tecnología y además puede resultar en la pérdida de confianza para la realización de futuras estrategias tecnológicas (Brown & Brown 2011). Después de más de tres décadas de investigación en las disciplinas de sistemas de gestión y de información estratégica, todavía la implantación de estrategias tecnológicas no se entiende completamente (Bartenschlager 2011).

En (Brown 2004; Bartenschlager & Goeken 2010) se concluyó que entre 1991 y 2004, el 7% del trabajo científico relacionado con las estrategias tecnológicas se centraba únicamente en la implantación de las mismas. Además, parece que el concepto estrategia tecnológica está mal percibido en la investigación científica (Mocker & Teubner 2005).

Por tal motivo se puede concluir obviamente que existe una necesidad de aportar a las organizaciones cualquier experiencia y/o conocimiento relacionado con la implantación de estrategias. Por otra parte, si las organizaciones dispusieran de enfoque metodológico, que integrase las actividades y técnicas adecuadas, entonces, se podría aumentar las

probabilidades de implementar exitosamente cualquier estrategia tecnológica (Zimmer & Smith 1998).

Dentro de este trabajo de investigación se analizarán distintas aproximaciones con el objetivo de obtener una comprensión más profunda de cómo solucionar los problemas mencionados anteriormente, y focalizar los esfuerzos en estudiar **la comunicación y el seguimiento de la implantación de estrategias tecnológicas en organizaciones informáticas con el objetivo de facilitar la toma de decisiones.**

1.4 Hipótesis de la investigación

La hipótesis de la investigación que se ha considerado para el desarrollo de la presente tesis es la siguiente:

Si existe el marco de referencia y los componentes para hacer el seguimiento y comunicación de la implementación de una estrategia tecnológica que estén compuestos por un proceso, unos roles y una arquitectura definida que permita conceptualizar el problema en estudio.

Entonces, las organizaciones informáticas que implementen sus estrategias tecnológicas podrán:

- *Mejorar la eficiencia y eficacia en el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica*
- *Disminuir las barreras asociadas a la implantación de una estrategia tecnológica*

1.5 Objetivos de investigación

En base a las hipótesis planteadas dentro de esta investigación, se plantean dos objetivos generales que se pretenderán satisfacer con la realización de la tesis doctoral, los cuales son:

- **Objetivo 1:** Determinar la eficiencia y eficacia obtenida a partir de la aplicación del marco de referencia y los componentes propuestos para hacer el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica realizada dentro de una organización informática

- **Objetivo 2:** Definir un marco de referencia y unos componentes para el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica, que describan de forma detallada las actividades y tareas que tienen que ser realizadas por los miembros del equipo y el orden en el que éstas deben realizarse, así como los diferentes roles que participan en el desarrollo de las mismas. El marco de referencia y componentes definidos trataran de reducir las barreras asociadas a la implantación de estrategias tecnológicas dentro de las organizaciones informáticas

1.6 Aproximación de la solución

La aproximación de la solución que se plantea a esta tesis doctoral es una solución práctica a la implantación de una estrategia de innovación tecnológica. La solución propuesta está compuesta de los siguientes elementos:

- Un marco de referencia compuesto por
 - Descripción detallada de los procesos y actividades necesarias
 - Componentes Seguimiento
 - Seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación
 - Seguimiento de Calidad de Reporte
 - Seguimiento Económico
- Los roles requeridos para llevar a cabo el seguimiento y comunicación.
- Una arquitectura compuesta por:
 - Una Arquitectura Genérica
 - Una Arquitectura Detallada
 - Un Modelo Conceptual

A través del marco de referencia y los componentes propuestos, las organizaciones informáticas podrán estructurar, comunicar y hacer seguimiento de las implantaciones relacionadas con estrategias tecnológicas, con el objetivo de mejorar la capacidad de implementar estrategias tecnológicas.

A nivel detallado, el marco de referencia y los componentes deberán permitir estructurar una estrategia tecnológica en función al alcance, objetivos y líneas de trabajo que lo componen. El alcance y los objetivos determinarán los equipos que serán necesarios para gestionar la implantación y una vez definidos y conformados estos equipos entonces se asignarán las responsabilidades a nivel de cada línea de trabajo. Cada línea de trabajo deberá ser mapeada con uno o varios programas de trabajos. Cada programa de trabajo se corresponde a un conjunto de proyectos técnicos que persiguen un objetivo común. Los programas de trabajo permitirán asegurar la alineación entre los objetivos estratégicos y la implantación operativa.

Una vez estructurada la estrategia tecnológica entonces se deberá definir la “hoja de ruta” de la implantación. Dentro de los componentes definidos en la propuesta, el más importante es el componente de seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación, también llamado Spider. Este componente proveerá la visión ejecutiva de la estrategia tecnológica. Dicho componente permitirá determinar el estado global de la implantación a partir de la información reportada en la herramienta corporativa de Gestión de Proyectos de la Organización. Igualmente, el componente permitirá visualizar las necesidades de coordinación, retrasos/avance existente entre los elementos de la planificación.

El marco de referencia y los componentes planteados consideran una serie de factores habilitadores cuyo cumplimiento permitirá asegurar la utilidad y la implantación de la propuesta de investigación. Dentro de los factores se encuentran la: eficacia, eficiencia, facilidad de uso, flexibilidad, lógica, planificación de la implementación, y comunicación. Es necesario resaltar que la bibliografía existente no es homogénea en cuanto a la calidad y contenido referido a cada una de ellas (Bartenschlager 2011), esto constituye un problema de investigación que será desarrollado dentro del contenido de esta tesis doctoral. A pesar de la falta de homogeneidad, dentro de esta investigación dichas características serán consideradas de vital importancia para evitar resistencia organizacional en la organización que la implante, además se advierte que cualquiera que sea la versión, modificación, adaptación y/o alternativa propuesta al marco de referencia y componentes planteados, ésta debe asegurar el cumplimiento de las características indicadas.

Los procesos que soportan el marco de referencia y los componentes propuestos estarán a disposición de toda la organización, aportando toda la documentación necesaria para mejorar las capacidades y habilidades en cuanto al conocimiento de implantaciones de

estrategias tecnológicas, la documentación incluye guías de referencia, procedimientos de uso y un resumen de buenas prácticas.

En resumen, el marco propuesto y los componentes definidos, desarrollados y validados dentro de este trabajo de investigación, proponen **unos procesos y unos mecanismos para hacer el seguimiento y comunicar la implantación de una estrategia tecnológica.**

1.7 Aportaciones de la Solución

Las aportaciones que obtienen las organizaciones informáticas cuando aplican la solución propuesta en esta tesis doctoral para el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica, se pone de manifiesto en la mejora de un conjunto de parámetros, como son:

- **Facilitar la comunicación y comprensión del Plan de Implantación de la Estrategia Tecnológica:** La solución proveerá los elementos para comunicar de una forma homogénea y estructurada cuál es la “hoja de ruta” para llevar a cabo la implantación de una estrategia tecnológica, permitiendo la visualización de los hitos de implantación críticos para el negocio, la comunicación del estado global de los mismos basados en unos criterios objetivos de medición, la identificación de las barreras de implantación, facilitando la toma de decisiones y/o la redistribución de los recursos de cualquier tipo. Además de los elementos de comunicación, también se verá afectado positivamente el proceso de comunicación en cuanto al incremento y mejora de la calidad de las discusiones alrededor de la implantación de la estrategia. Con respecto a la comprensión de la solución propuesta permitirá entender el estado de la implantación en función a un seguimiento regular con información “destilada” que permitirá comprender de manera visual (gracias a códigos semafóricos) cuál es el grado del avance del proceso de desarrollo del software asociado a la implantación de la estrategia tecnológica.
- **Disminuir el esfuerzo requerido para hacer el seguimiento del estado de la implantación de la estrategia tecnológica:** La solución permitirá reducir drásticamente el tiempo necesario para hacer el seguimiento de la implantación y comunicar los hitos críticos, los riesgos, e interdependencias. Este parámetro va a mejorar gracias a dos motivos, el primero es que la solución automatizará los procesos

de extracción, transformación y carga de los datos asociados a las planificaciones de proyectos técnicos, y por tanto eliminar tareas que tradicionalmente poseen un alto grado de manualidad y poco valor agregado. El segundo motivo se debe a que la solución automatizará la elaboración de unos entregables que permitirán hacer un seguimiento de la implantación desde distintas perspectivas.

- **Mejorar la planificación de la implantación de las estrategias tecnológicas.** La solución ayudará a planificar a alto nivel la implantación de una estrategia tecnológica, permitiendo alinear la planificación estratégica con la planificación operacional. Dado que normalmente las estrategias tecnológicas no están 100% definidas, planificadas, o simplemente son estrategias “vivas”, éstas tienen que adaptarse según se va desarrollando su implantación, este parámetro se va mejorar ya que, la solución está basada en una serie de estructuras parametrizables que permitirán adaptar en cualquier momento la planificación de la implantación hasta obtener una visión representativa y ajustada a las necesidades de los usuarios. La solución facilita el trabajo en grupo, donde una comprensión compartida de la planificación de la implantación se traduce en la realización de acciones coordinadas y cooperativas, así como el incremento del conocimiento y la institucionalización en la organización de las rutinas, normas, y procedimientos definidos en el marco de referencia propuesto.

1.8 Método de investigación

Una vez determinado el problema y la hipótesis de investigación, a continuación se realizaron diversas acciones (véase *Figura 1*) que permitieron elaborar un estado de la cuestión, determinar una solución propuesta, y finalmente validar la propuesta de investigación. Cada uno de estos puntos fue desarrollado en un apartado específico dentro del documento. A continuación se describen las acciones realizadas.

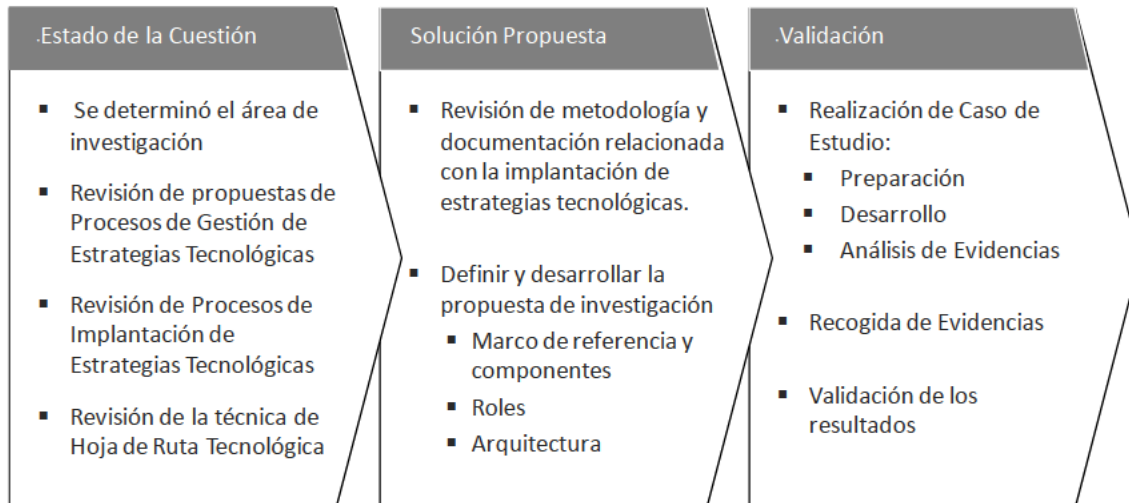


Figura 1 - Método de Investigación

Con respecto al estado de la cuestión, se determinó que el área principal de la investigación era la Gestión de Estrategias Tecnológicas, en base a ello se revisaron diversas referencias relacionadas con el proceso de gestión de estrategias tecnológicas, de las cuales se decidió seleccionar una (Mentzas,1997), que a pesar de ser una de las más antiguas, todavía sigue siendo una de las referencias fundamentales en este tema. Según (Mentzas,1997) las fases del proceso de gestión de estrategias tecnológicas son: Conciencia estratégica, Análisis de la situación, Concepción de la estrategia, Formulación de la estrategia, e **Implementación de la estrategia**. Sobre esta última fase estará basada toda la investigación realizada, así como las aportaciones prácticas y metodológicas propuestas.

Pero antes de poder llegar a este punto, fue necesario revisar distintas propuestas de procesos de implantación dentro de los cuales se determinaban las actividades a realizar durante de la implantación de una estrategia. Por otro lado se identificaron las barreras y obstáculos que existen a la hora de implantar, se identificaron cuáles son las acciones necesarias para implantar exitosamente, se determinaron cuales son la características que tenía que cumplir cualquier propuesta de implantación de estrategias tecnológicas, y finalmente se determinaron los componentes para hacer un **seguimiento y una comunicación** eficiente y efectivamente una estrategia tecnológica.

Dentro de los componentes identificados, se seleccionó una técnica llamada “Hoja de Ruta Tecnológica” (TRM), debido a sus reconocidas ventajas, aplicabilidad, y según los investigadores su similitud con la “manera” de hacer el seguimiento y comunicación de estrategias tecnológicas en la Organización informática estudiada. Una vez seleccionada la técnica de Hoja de Ruta Tecnológica, se revisó su definición conceptual, se determinó su

estructura, se identificaron el tipo de organizaciones que lo utilizan, se revisaron distintas propuestas relacionadas con el proceso de elaboración, se identificaron los beneficios, ventajas y desventajas de utilizarla, se determinaron las acciones relacionadas con la Gestión del Cambio que son necesarias para conseguir la transición a un proceso de planificación estratégica basado en la Hoja de Ruta Tecnológica que fuese de lo más fluido y fructuoso posible, y finalmente se identificaron los mayores retos que afronta la Hoja de Ruta Tecnológica en las organizaciones que lo implementan.

En resumen, el método utilizado en el estado de la cuestión permitió focalizar los esfuerzos en el seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias tecnológicas, y a partir de ese punto investigar los procesos y técnicas que mejor se adaptaban al problema de investigación, y sobre esto hacer una solución propuesta.

Con respecto a la solución propuesta, ésta tuvo su origen en una unidad organizacional perteneciente a una organización informática que presta servicios de consultoría informática a una institución financiera, cuyo objetivo era la implantación de una estrategia tecnológica relacionada con el lanzamiento de un conjunto de productos relacionados con seguros de vida y de accidentes para personas físicas.

La unidad organizacional encargada de la implantación técnica de dicha estrategia, determinó que debido a su importancia y al presupuesto destinado (aproximadamente 5 millones de euros), era necesario asegurar el éxito de la implantación, y por tal motivo se exigió la utilización de un “marco de referencia” que era ampliamente utilizado en situaciones más complejas, pero que tenía ciertas debilidades, tales como la ausencia de una documentación formal y una institucionalización mínima del conocimiento de cómo aplicar dicha técnica, con estos puntos de partidas, la Dirección del proyecto solicitó la adaptación del marco de referencia existente y la determinación de unos componentes que facilitasen el seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias tecnológicas con el objetivo de mejorar la toma de decisiones.

Basados en el requerimiento de la Dirección, se identificó la documentación relacionada con un marco de referencia existente. Dicho marco estaba reservado únicamente para la implantación de estrategias tecnológicas que surgen de la adquisición de un negocio, y que traen como consecuencia la implantación de un conjunto de soluciones existentes con el objetivo de sustituir el ecosistema de aplicaciones en el negocio recién adquirido. La fiabilidad del marco de referencia estaba más que comprobada, no obstante,

el mismo carecía de una base procedimental y de unos componentes que limitaban su difusión y aplicación en estrategias de menor tamaño o incluso del mismo. Del marco de referencia mencionado, se propuso limitar el alcance de la investigación a mejorar los procesos de: **Hoja de Ruta de Implantación, Plan de Implantación y Gobierno de la Implantación.**

Paralelamente al marco de referencia, también se identificaron las fortalezas y debilidades relacionadas con la implementación de estrategias dentro de la organización informática, se revisó la documentación y procedimientos relacionados con el seguimiento y comunicación de proyectos, se realizaron diversas entrevistas para entender el estado actual, y todas estas acciones dieron como resultado la creación de un equipo de trabajo cuyo objetivo era ser los responsables de la propia implantación de la estrategia tecnológica, determinar los procesos y construir los componentes de seguimiento y comunicación. Dicho equipo de trabajo determinó un Plan de Trabajo en el cual se incluían las tareas para detallar los procesos dentro del alcance, para determinar la arquitectura necesaria que formaliza los componentes de apoyo a los procesos definidos, y la planificación para construir los componentes de seguimiento y comunicación. Una vez contruidos los componentes a modo de Prototipo, éstos fueron utilizados para dar seguimiento al Plan de implantación de la estrategia de Seguros, al mismo tiempo durante la utilización del marco de referencia se introdujeron cambios y mejoras a los procesos y los componentes. A los nueve meses del inicio del Plan de Trabajo, se decidió hacer una serie de entrevistas que fueron las que permitieron validar la propuesta de investigación. En resumen el método utilizado en el apartado de solución propuesta consistió en desarrollar el alcance previsto de la propuesta de investigación, llevar a cabo un caso de estudio, y realizar encuestas para recoger información cualitativa de la propuesta de investigación.

Con respecto a la validación de la solución, se ha aplicado el método **caso de estudio**. Un caso de estudio es una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes. No requiere de un control explícito de las variables y utiliza herramientas y técnicas cualitativas para recoger y analizar datos (Yin 2008).

Para conseguir los objetivos propuestos de análisis y desarrollo dentro esta tesis doctoral, el caso de estudio se desarrolló en tres etapas: 1) *Preparación*, 2) *Desarrollo* y 3)

Análisis de evidencias. En el capítulo 4, allí se detallan cada una de las actividades realizadas en cada etapa, y las aportaciones obtenidas.

1.9 Validación de la Solución

Esta tesis doctoral utiliza el método empírico para validar la solución propuesta, se propone una teoría formal que es evaluada a través de estudios empíricos que se realizan mediante un caso de estudio. La validación de la solución propuesta en esta tesis doctoral se descompone en dos objetivos:

1. **Objetivo de Validación 1:** Comprobar la eficiencia y eficacia del seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia tecnológica por medio del marco de referencia propuesto.

Este objetivo permitirá comprobar la eficiencia y eficacia obtenida en el seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia tecnológica. Según (Bartenschlager 2011) para asegurar la eficiencia y eficacia de cualquier propuesta de implantación, es imprescindible que este posea un conjunto de características o factores habilitadores que permitan asegurar la validez del proceso propuesto para la implantación de estrategias tecnológicas en una organización.

2. **Objetivo de Validación 2:** Comprobar la disminución de las barreras para implementar estrategias tecnológicas

Este objetivo permitirá comprobar si los factores habilitadores permiten reducir las barreras de implementación de estrategias tecnológicas.

1.10 Estructura de la tesis doctoral

Este documento se ha estructurado en cinco capítulos que se describen a continuación de una forma abstracta.

- **Capítulo I. Introducción.** Es el capítulo actual, donde se presenta en primer lugar el contexto de la investigación. Después se determinan las hipótesis de investigación, se define el problema en base a la problemática actual dentro del contexto, se recoge la motivación. Se exponen los objetivos de investigación, se identifican los métodos de

investigación, y se indica el proceso de validación utilizado. Por último se detallan las aportaciones a la investigación en base a las dificultades y necesidades encontradas en la literatura.

- **Capítulo II. Estado de la cuestión.** Se presenta el estado de la cuestión con las propuestas que puedan ayudar a comunicar y dar seguimiento a la implantación de una estrategia tecnológica en las organizaciones informáticas
- **Capítulo III. Metodología propuesta.** Se describe la metodología propuesta, sus objetivos, y su alcance basado en la filosofía de procesos, además se detallan la arquitectura y los componentes que hacen posible la consumación del método.
- **Capítulo VI. Validación.** Se muestra la estrategia de investigación para validar los objetivos de investigación. La estrategia consistió en realizar un caso de estudio en un entorno real que fue validado por medio de la utilización de varias técnicas y corroborado con entrevistas y encuestas.
- **Capítulo V. Conclusiones y futuras líneas de investigación.** En este último capítulo se muestran las conclusiones de la presente tesis doctoral y las posibles líneas futuras en relación a la propuesta de la investigación.

Estado de la Cuestión

2 ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	21
2.1 INTRODUCCIÓN	21
2.2 GESTIÓN DE ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	22
2.3 PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA	27
2.3.1 OBSTÁCULOS PARA IMPLANTAR UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA.....	28
2.3.2 IMPLANTAR EXITOSAMENTE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA	29
2.3.3 PROPUESTAS DEL PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS.	30
2.4 CARACTERÍSTICAS DE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA.....	32
2.5 COMPONENTES PARA IMPLEMENTAR UNA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN TI.....	34
2.6 HOJAS DE RUTA ESTRATÉGICAS.....	36
2.6.1 DEFINICIÓN DE UNA HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA	37
2.6.2 ESTRUCTURA DE UNA HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA.....	38
2.6.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA.....	40
2.6.4 RESUMEN DE PROPUESTAS DE ELABORACIÓN UNA HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA..	44
2.6.5 BENEFICIOS DE UNA HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA	45
2.6.6 GESTIÓN DEL CAMBIO PARA IMPLANTAR DE UNA HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA EN UNA ORGANIZACIÓN.....	46
2.6.7 RESUMEN DE HOJAS DE RUTA TECNOLÓGICA	48
2.7 HERRAMIENTAS Y SOLUCIONES TRM EN LA INDUSTRIA.....	49
2.7.1 SHARP CLOUD POR ROELTO	49
2.7.2 ACCOLADE ROADMAPPING POR SOPHEON	50
2.7.3 AHA!.....	51
2.8 SUBPROCESOS DE IMPLANTACIÓN DE ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS	52
2.9 RESUMEN DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	54

2 Estado de la Cuestión

2.1 Introducción

Este trabajo de investigación se propone **mejorar la capacidad de hacer seguimiento y comunicación de las implantaciones de estrategias de innovación tecnológicas en las organizaciones informáticas.**

Para ello, en primer lugar, se determinó el área de investigación, la cual es: Gestión de Estrategias de Innovación Tecnológica, luego se hizo una revisión bibliográfica relacionada con modelos de gestión de estrategias tecnológicas y específicamente relacionada con la implantación de las mismas. A partir de ese punto se revisaron técnicas y procesos de implantación de estrategias tecnológicas.

Por otro lado, se identificaron las barreras que existen al momento de implantar una estrategia y las características que debe poseer cualquier propuesta que tenga como objetivo implantar una estrategia tecnológica, se exploró el estado de la cuestión en la industria, con el objetivo de identificar soluciones o aplicaciones relacionadas con la propuesta de investigación. Finalmente, se hace una aproximación a la solución propuesta basada en procesos, técnicas y características identificadas.

Al final de este apartado, se deberá poder responder a las siguientes preguntas de investigación.

- ¿Cuál es el proceso de implantación de las estrategias de innovación tecnológicas? (véase apartado 2.3)
- ¿Cuáles son los motivos de fracaso de las implantaciones de estrategias de innovación tecnológicas? (véase apartado 2.3.2)
- ¿Qué acciones son necesarias para implantar exitosamente una estrategia tecnológica? (véase apartado 2.3.3)
- ¿Cuáles son las características que debe poseer un proceso de implantación de estrategias tecnológicas? (véase apartado 2.5)
- ¿Qué técnicas son necesarias soportar el seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias de innovación tecnológicas? (véase apartado 2.6)
- ¿Qué soluciones existen en la industria para resolver la implantación de estrategias tecnológicas en las organizaciones? (véase apartado 2.7)

2.2 Gestión de Estrategias de Innovación Tecnológica

Según (Swanson & Ramiller 2004) una innovación tecnológica se define como el proceso en donde las tecnológicas de la información (IT) son aplicadas de una manera novedosa. Una **estrategia de innovación tecnológica** (EIT) es una estrategia corporativa que utiliza a las innovaciones tecnológicas como una “pieza fundamental” para soportar y permitir mayores y mejores actividades económicas para la organización que las implementa (Dehning & Stratopoulos 2003; Heart et al. 2010). Es importante mencionar, que dentro de este documento los términos estrategia de innovación tecnológica y estrategias tecnológicas significan lo mismo y además son utilizados indistintamente.

Existen diversas aproximaciones y marcos de trabajos relacionados con cómo gestionar el proceso de gestión de una estrategia de innovación tecnológica, dentro las referencias más importantes se encuentran (Salmela & Spil 2002; Mentzas 1997; Min et al. 1999). Por ejemplo, en (Mentzas 1997; Newkirk et al. 2003) se determinan las fases y las tareas específicas para gestionar una estrategia de innovación tecnológica. Cada fase determina sus propios objetivos, participantes, condiciones previas, productos y técnicas. Las fases y tareas propuestas por (Mentzas 1997) son las siguientes (Véase *Figura 2*):

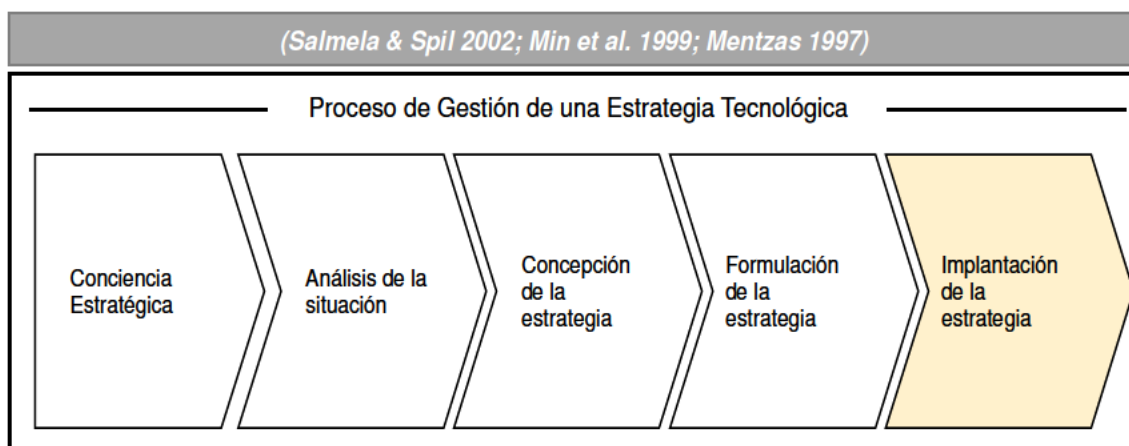


Figura 2- Proceso de Gestión de Estrategias Tecnológicas

- **Conciencia estratégica:** El objetivo de la primera fase es crear conciencia acerca de la estrategia a formular, identificar el posicionamiento de la organización con respecto a la estrategia y hacer una comparación con la competencia. Durante esta fase se identifican los objetivos estratégicos corporativos que proporcionarán las directrices para el desarrollo y alineamiento de la estrategia tecnológica.

- **Análisis de la situación:** El objetivo de esta fase es elaborar un diagnóstico claro y documentado de las oportunidades de negocio existentes y el estado de las tecnologías dentro de la organización con el objetivo de poder identificar problemas, reconocer el mal funcionamiento y/o las ineficiencias existentes, e identificar posibles oportunidades dentro del entorno (interno/externo).
- **Concepción de la estrategia:** El objetivo de esta fase es explorar e identificar las oportunidades que aporten ventajas y/o desempeños competitivos, también se realiza la identificación de escenarios alternativos para el crecimiento futuro.
- **Formulación de la estrategia:** Durante esta fase el escenario(s) elegido debe ser analizado en términos de las funciones (de las aplicaciones de negocio), jerarquías y responsabilidades (estructura organizacional), así como en términos de la arquitectura técnica necesarios para la construcción de los sistemas tecnológicos que apoyarán la estrategia seleccionada.
- **Implementación de la estrategia:** Durante esta fase se elaboran un plan de acción concreto que contiene todas las acciones necesarias para implementar los objetivos de negocio alineados junto con los objetivos de las TI dentro de la organización.

El detalle de las tareas propuestas por (Mentzas 1997) se encuentra en la Tabla 1.

Fase	Tareas
Planificación del proceso de planificación (conciencia estratégica)	Determinación de las cuestiones de planificación clave Definición de objetivos de planificación Organizar el equipo (s) de planificación Obtención de compromiso de la alta gestión
Analizando el entorno actual (análisis de la situación)	Analizar los sistemas actuales de negocios Analizar los sistemas de organización actuales Análisis de los sistemas de información actuales Analizar el entorno empresarial externa actual Analizando el ecosistema actual de la TI externa
Concebir alternativas de estrategia (concepción de la estrategia)	Identificación de los principales objetivos de TI

Fase	Tareas
	Identificar y evaluar oportunidades de mejora. Identificar estrategias de TI de alto nivel
Selección de la estrategia (formulación de la estrategia)	Identificación de nuevos procesos de negocio. Identificación de nuevas arquitecturas de TI. Identificación de nuevos proyectos específicos. Identificar prioridades para nuevos proyectos
Implementación de la estrategia	Determinar el enfoque de gestión del cambio Determinar plan de implantación Evaluación plan de implantación Realizar el seguimiento y elaborar procedimientos de control

Tabla 1 – Proceso de Gestión de una Estrategia Tecnológica (Mentzas,1997)

Según (Bartenschlager & Goeken 2010) algunos de los marcos mencionados tales como (Salmela & Spil 2002; Min et al. 1999; Mentzas 1997) se enfocan fundamentalmente en la definición/planificación y la construcción/desarrollos de las Estrategias de Innovación Tecnológica en contraposición con la fase de implantación, y por tanto se confirma la validez de la conclusión de (Brown 2004), el cual mencionaba que las organizaciones ponen demasiado énfasis en las primeras partes del proceso (definición y construcción).

Esta aseveración se confirma con la revisión bibliográfica sobre el proceso de gestión de una estrategia de TI mencionado anteriormente. Dentro de las referencias encontradas y reflejadas en la tabla 2, se indica si la referencia revisada menciona formalmente las tareas del proceso (x), en caso de ser mencionadas parcialmente se representará con una(o), o en caso de que simplemente ni se mencione se representará con una (-). La tabla resultante es la siguiente:

Bibliografía					
	Conciencia Estratégica	Análisis de la situación	Concepción de la Estrategia	Formulación de la Estrategia	Implantación de la Estrategia
(Kovacevic & Majluf 1993)	X	X	X	X	-
(Lederer & Hannu 1996)	-	X	X	X	O
(Mentzas 1997)	-	X	X	O	X
(Grundy 1998)	-	-	X	X	O
(Min et al. 1999)	O	O	O	O	O
(Noble 1999)	X	X	-	O	O
(Littler et al. 2000)	O	X	X	X	O
(Hauc & Kovač 2000)	-	-	X	X	-
(Salmela & Sipilä 2002)	O	X	X	X	O
(Allio 2005)	-	O	O	O	O
(Pearce et al. 2007)	X	X	O	X	O
(Saunders et al. 2008)	O	O	O	O	O
(Shu 2008)	X	O	X	X	-
(Chew & Gottschalk 2009)	X	X	X	X	O
(Basahel & Irani 2010)	O	O	O	O	-
(Brown & Brown 2011)	X	X	-	-	O
(Nagano et al. 2014)	-	-	X	-	-

Tabla 2 – Bibliografía relacionada con el proceso de gestión de estrategias tecnológicas

Según la *Tabla 2*, la mayoría de las referencias no cubren totalmente la fase de implantación de la estrategia, únicamente algunas referencias mencionan el proceso en estudio, pero con un carácter prescriptivo y no descriptivo. A continuación se hace un análisis detallado de cada una de las bibliografías referenciadas en la tabla 2.

(Lederer & Hannu 1996) es una de las referencias más significativas y antiguas en cuanto a la planificación de la gestión de estrategias tecnológicas, en dicho artículo se determina un modelo entradas-proceso-salidas formado por varios subprocesos, entre ellos: Situación Interna, Situación Externa, planificación de recursos, proceso de planificación, plan de información, y finalmente plan de implantación. Es importante mencionar que el modelo propuesto es teórico y que el mismo Lederer, afirma que su propuesta no está explicitada, ni planificada correctamente, e indica que sus constructos son un punto de partida para el desarrollo de teorías y prácticas relacionadas con la planificación de estrategias tecnológicas que hasta ese momento estaban poco desarrolladas.

De todas la referencias incluidas, la que mejor detalla el proceso de implantación es (Mentzas, 1997), dentro de dicho artículo se determinan las tareas necesarias para implantar

una estrategia tecnológica, específicamente son cuatro: a) Determinar el enfoque de gestión del cambio, b) Determinar plan de implantación, c) Evaluación plan de implantación y d) Realizar el seguimiento y elaborar procedimientos de control. Todas ellas desde un punto de vista prescriptivo, no se aportan un ejemplo o se determinan las mejores prácticas.

En (Grundy 1998) se determinan las fases de un marco de trabajo de implantación de estrategias tecnológicas y adicionalmente se mencionan una serie de herramientas de gestión estratégica y gestión del cambio que pueden ser importadas en la gestión de proyectos. Grundy propone utilizar estas herramientas dado que son especialmente potentes cuando se aplica a la implantación de proyectos complejos y multi-funcionales.

En (Min et al. 1999) se menciona a la fase de implementación como una parte importante de un marco de trabajo de la gestión de estrategias tecnológicas, dentro de esta referencia se determina nuevamente la necesidad de arquitecturizar la estrategia, documentar los requerimiento de implantación, y la determinación de una secuencia del desarrollo de la tecnología.

En (Noble 1999) se determinan las fases que debe cumplir un proceso de implantación de estrategia tecnológica y los retos y fallos inherentes a cada fase del proceso desde el punto de vista del liderazgo, comunicación, organización, objetivos, etc.

En (Littler et al, 2000) se determina la necesidad de “arquitecturizar” adecuadamente la implantación de la estrategia, definir unas métricas y determinar un mecanismo de seguimiento basado en un cuadro de mando integral.

En (Allio 2005), se identifican los errores más comunes durante la implantación de una estrategia tecnológica, se mencionan las mejores prácticas y se determina un proceso de implantación.

En (Saunders et al. 2008), se determina un marco de trabajo para la implantación de estrategias tecnológicas y se identifican los 7 factores que permiten asegurar la implantación de la estrategias, entre ellas tenemos: comunicar, conseguir la aceptación, alinear la implementación, aprender, crear la estructura necesaria para la implantación, entender las necesidades de negocio e identificar opciones de implantación.

En (Chew & Gottschalk 2009) se determinan las fases del proceso y las mejores prácticas, pero no se detallan las tareas necesarias. En (Brown & Brown 2011) se menciona la importancia del proceso de implantación y determinan las condiciones contextuales para

que dicho proceso se lleve a cabo de una manera efectiva y eficiente, dentro de las condiciones contextuales identificadas encuentran: 1) Contexto de Gestión de Estrategia, 2) Contexto de Stakeholder, 3) Contexto de Gestión, 4) Contexto Organizativo, y 5) Contexto de Funciones de Sistemas).

Como resumen de este apartado, dentro de esta tesis doctoral **se propone hacer un enfoque más detallado de la fase de implantación de una estrategia tecnológica que desarrolle específicamente las cuatro tareas propuestas por (Mentzas 1997):** 1) Determinar el enfoque de gestión del cambio, 2) Determinar plan de implantación, 3) Evaluación plan de implantación y 4) Realizar el seguimiento y elaborar procedimientos de control.

Según (Roush & Ball 1980), “una estrategia no tendrá éxito, si no existe un mecanismo eficaz para implementarla”.

2.3 Proceso de implantación de una estrategia tecnológica

La implantación de una estrategia tecnológica se puede definir como el proceso de completar todas las actividades, procesos y proyectos relacionados con las tecnologías de la información con el propósito de ayudar a una organización en la realización de sus objetivos estratégicos (Chew & Gottschalk 2009).

Para que una implantación sea considerada un éxito en su máxima extensión, sería necesario que todos los acuerdos y requisitos sean implantados en el plazo acordado inicialmente (Brown & Brown 2011). El éxito o fracaso de una estrategia tecnológica esta enlazado en gran medida en cómo son sus implantaciones (Waweru 2011). Las organizaciones informáticas aún siguen teniendo problemas para traducir las estrategias tecnológicas en implantaciones efectivas (Brown 2004). Los fallos en la implementación conllevan la pérdida de confianza del negocio en la función desempeñada por la tecnología, y a su vez esta pérdida de confianza puede resultar en la imposibilidad de realizar futuras estrategias tecnológicas (Brown & Brown 2011).

Después de más de tres décadas de investigación en las disciplinas de sistemas de gestión y de información estratégica, la implantación de estrategias tecnológicas todavía no se entiende completamente (Bartenschlager 2011). En (Brown 2004) se concluyó que entre 1991 y 2004 sólo el 10% del trabajo científico relacionada con estrategias tecnológicas se

centra en la implantación de las mismas. Además, parece que las estrategias tecnológicas es todavía un concepto mal percibido en la investigación científica (Mocker & Teubner 2005).

En (Bartenschlager & Goeken 2010) se realizó una revisión bibliográfica con respecto a la implantación de estrategias tecnológicas y generó como conclusión que existe muy poca literatura que traten este tema. Esto es sorprendente dado que sin un plan de implantación, todo el proceso de planificación es puesto en cuestionamiento (Brown 2004).

2.3.1 Obstáculos para implantar una estrategia tecnológica

En (Drews & Morise 2013), se llevó a cabo un estudio cualitativo y empírico, que investigó la situación actual de la gestión de la innovación tecnológica en la práctica, en dicho trabajo se identificaron los obstáculos para implantar una estrategia de innovación tecnológica, entre ellas tenemos:

1. Falta de comprensión de lo que realmente significa una innovación de TI
2. Situación heterogénea en cuanto a la cultura de la innovación
3. Definiciones de roles poco claros para llevar a cabo la gestión de innovación TI
4. Falta visión general de los procesos necesarios para la gestión de innovación TI
5. Estructura del presupuesto de innovación TI, responsabilidad y cantidad
6. Los métodos de gestión de la innovación no se conocen o no se utilizan
7. Falta de integración con otras tareas y procesos (los actores internos y externos)
8. Falta por parte de (TI) de la estrategia de innovación
9. Necesidad de profesionalizar la gestión de innovación TI (estructuras que faltan)
10. Falta de integración entre la gestión de innovación TI y la gestión general de la innovación

Según (Bartenschlager 2011) existen estudios empíricos que demuestran que las implantaciones de estrategias fracasan entre un 60% a 90% de las veces. Por tal motivo se puede concluir que existe una **ausencia de experiencia y conocimiento en cuanto a la implantación de estrategias dentro de las organizaciones**. Para evitar esto último se puede mejorar las habilidades si se estructuran las actividades de implantación (Bartenschlager 2011).

Otro de los motivos de fracaso identificados, es que gestionar el proceso de implantación es a veces más complicado que determinar la propia estrategia a seguir

(COTEC 2006; Bartenschlager 2011; Quarterly 2006; Keenan et al. 2013), o traducidos en términos operativos, si las ideas no pueden ser traducidas en acciones entonces sirven de muy poco (Allio 2005). Muchas veces la “estrategia” que se determinó en un primer momento, tenía muchísimo sentido, pero una vez pasado un tiempo empiezan a perder relevancia o simplemente son imposibles de traducir operativamente, por ejemplo una estrategia de “incrementar las eficiencias internas” puede resultar razonable, pero resulta más complicado cuando se tiene que concretar por ejemplo: ¿cuánto deberá ser el tiempo necesario?, ¿cuál será el coste?, ¿quiénes serán los responsables, ¿Por dónde se empiezan a realizar las mejoras?, etc., y si además coincide que dentro de la organización reemergen prioridades, se cambian las fechas límites, cambia el compromiso de los involucrados, entonces lamentablemente esas iniciativas que fueron en un principio muy importantes, comienzan a perder su *momentum*. Según (Allio 2005), dentro de los principales motivos por los cuales fracasan las implantaciones de las estrategias:

- No se pueden traducir las ideas en acciones
- Pérdida del compromiso o falta de motivación
- Dificultad o ausencia de realización del seguimiento
- Todo el mundo es responsable de todo y nadie es de nada
- Pérdida de relevancia por nuevas prioridades

2.3.2 Implantar exitosamente una estrategia tecnológica

Según (EIU 2013; Keenan et al. 2013; Cabrey & Haughey 2014) existen 4 acciones imperativas para incrementar la probabilidades de implementar exitosamente una estrategia tecnológica, entre ellas tenemos:

1. **Incrementar el compromiso de la Dirección en la implantación.** Es necesario que la Dirección se involucre directamente en la implantación de la estrategia.
2. **Enfocar la atención de la Dirección en los puntos críticos.** Es necesario proporcionar a la Dirección una verdadera representación de la situación operativa a través de hitos significativos con objetivos claros y específicos. La Dirección no puede, y no debe, llevar a cabo todos los aspectos de la implementación, éstos deben enfocar su atención en los puntos críticos, de forma que se promueva la claridad y la corrección de cualquier incidente en torno a cuestiones emergentes.

3. Establecer e institucionalizar procesos simples de seguimiento y comunicación.

Es necesario establecer rutinas a alto nivel que permitan seguir los hitos y objetivos definidos, que permita comunicar el progreso y ayuden a identificar los problemas (y las responsabilidades asociadas) antes de tiempo, y evitando ante todo la incorporación de nuevas cargas y funciones a la ejecución de la implantación.

4. Fomentar las capacidades y habilidades de implantación de estrategia. Es necesario promover activamente las capacidades y habilidades necesarias para implantar estrategias tecnológicas, para ello es necesario aportar documentación metodológica y realizar acciones de gestión del cambio con el fin de conseguir un cambio cultural.

2.3.3 Propuestas del proceso de implantación de estrategias tecnológicas

El número de estudios empíricos que analizan los problemas comunes en la implantación de las estrategias de negocios es limitado (Bartenschlager & Goeken 2010). Pero, si además se analizan cuántas tienen un enfoque específico orientado a gestionar estrategias tecnológicas, el número de referencias resultantes es mucho menor. A continuación se presentan dos referencias que proponen por separado, un proceso de implantación basados en estudios empíricos, que se centran fundamentalmente en la implantación de estrategias tecnológicas y están enfocados a superar las barreras de implantación identificadas anteriormente

2.3.3.1 Propuesta Bartenschlager

En (Bartenschlager 2011) se propone un proceso para implantar una estrategia de TI que se compone de 5 fases:

- 1. Pre-implantación:** Esta fase consiste en determinar cualquier impedimento que podría tener la implantación, adicionalmente se identifican los recursos y personas necesarias para llevar a cabo la implantación.
- 2. Planificar Implantación:** Durante esta fase se determinan y acuerdan los objetivos de las estrategias y las iniciativas a implantar. Se determinan el plan de implantación, conformado por programas y proyectos. Finalmente se identifican una estructura de

coordinación y determinan guías para asegurar el entendimiento del seguimiento y comunicación del plan, y así prevenir conflictos

3. **Ejecutar Implantación:** Durante esta fase se realizan todas las actividades necesarias para conseguir los objetivos propuestos por la organización. Esta fase consiste en implementar todo el plan, formación de usuarios, documentación de lecciones aprendidas, el cierre de los proyectos y disolución de equipos
4. **Seguimiento de Implantación:** Durante esta fase se configuran todos los controles y medidas que aseguren un seguimiento cuantitativo y cualitativo de la implantación. Durante esta fase se identifican posibles riesgos y determinan las acciones correctivas que los mitigan o resuelven. Esta fase es fundamental dentro del proceso propuesto, dado que tiene un impacto directo en cualquiera de las fases del mismo.
5. **Cierre de Implantación:** Durante esta fase se realizan todas las acciones necesarias para determinar los resultados obtenidos dentro de la organización. Se elabora toda la documentación para formar futuros usuarios. Se documentan todas las lecciones aprendidas. Dependiendo de los proyectos que sean necesario disolver, se hacen acciones para recolocar los recursos.

2.3.3.2 Propuesta Allio

Según (Allio 2005) el proceso para implementar una estrategia debería ser el siguiente:

Refinar la visión y la estrategia: Esta fase consiste en determinar una visión de la estrategia, determinar los responsables, determinar unas medidas de desempeño, asignar el conjunto de recursos necesarios y los resultados esperados, por otro lado es necesario identificar los posibles problemas y fundamentar las posibles causas para apoyar la toma de las decisiones.

Determinar los programas de implantación: Esta fase consiste en pasar de unas especificaciones generales a un plan de acción formado por programas. Durante esta fase es imprescindible la colaboración entre los participantes, dado que los programas suelen ser interdependientes y se esperan compensaciones entre ellos mismos porque compiten por recursos limitados (personas, equipos y financiación). Una implantación solo es posible

cuando existe un entendimiento claro y compartido de quién hace, qué hay que hacer, cuándo hay que hacerlo y cuánto cuesta lo que se hace.

Alinear los programas: Una vez que se concretan y detallan respectivamente los programas que componen la implantación, se debe realizar un análisis de alto nivel que asegure que el conjunto sea factible de implantar, es posible asumir los costes, y que todos colaboran con el objetivo estratégico. Adicionalmente se revisan las secuencias de actividades y las dependencias entre ellas.

Validar/ratificar los programas por la dirección: Esta fase consiste en presentar el plan de implantación a los responsables de dirección, para que debatan, discutan y ratifiquen la importancia que radica en la estrategia. Durante esta fase se hace especial hincapié en comunicar los posibles problemas y las prioridades del plan, esta acción permite a los responsables de la implantación compartir y gestionar sus expectativas junto con los responsables de dirección.

Implementar: Durante esta fase se traduce la estrategia en acciones, es necesario tener un proceso que haga claro el contexto y el objetivo de la estrategia, que determine la secuencia lógica de los pasos necesarios para llevar a cabo la estrategia, y lo más crítico, proporcionar a los responsables las herramientas que necesitan para seguir el progreso.

2.4 Características de una estrategia tecnológica

De acuerdo con (Bartenschlager 2011) cualquiera que sea el enfoque o proceso de implantación de una estrategia tecnológica, se recomienda disponer de dos componentes que en su conjunto son muy importantes, entre ellos tenemos: las guías/ procesos metodológicos y al menos un mecanismo para apoyar todo el proceso de implantación.

Según (Bartenschlager 2011) es imprescindible que ambos componentes posean un conjunto de características que permitan asegurar la validez del proceso propuesto para la implantación de estrategias tecnológicas realizada en la organización. Entre las características tenemos:

Característica	Descripción
Eficacia	¿Es un enfoque estructurado que permite dirigir las acciones necesarias?
Eficiencia	¿Es un enfoque eficiente desde el punto de vista económico (por ejemplo, cantidad de pasos y recursos necesarios)?
Fácil de usar	¿Es un enfoque fácil de entender y, por tanto, útil para los profesionales que lo utilizan?
Flexible	¿Es un enfoque que puede ser útil para diferentes situaciones y por lo tanto se considera adaptable?
Lógico	¿Es un enfoque lógico y, por tanto, tiene sentido los pasos que se proponen?
Planificar implantación	¿Es un enfoque que considera las actividades de planificación y que detalla claramente las acciones de implantación, así como el seguimiento necesario? Se indican las directrices, criterios o políticas necesarias?
Comunicación	¿Es un enfoque que permite comunicar cualquier información específica sobre las tecnologías de la información y su implantación? ¿El enfoque determina detalladamente las actividades y/o técnicas de comunicación?

Tabla 3 – Características de componentes necesarios para implementar una estrategia de TI

En la *Tabla 4 – Bibliografía con respecto a las características del proceso propuesto* se resume la comparación de las características propuestas y su presencia dentro de los componentes definidos en la revisión bibliográfica realizada:

Características	Eficacia	Eficiencia	Facilidad	Flexibilidad	Lógico	Planificación	Comunicación
(Lederer & Hannu 1996)	-	-	-	O	O	X	-
(Mentzas, 1997)	O	-	O	-	X	O	-
(Grundy 1998)	O	-	-	X	O	X	-
(Min et al. 1999)	O	-	X	-	X	O	-
(Noble, 1999)	-	-	O	O	O	-	O
(K. Littler et al., 2000)	X	-	O	X	O	X	O
(Salmela & Sipilä 2002)	O	-	O	-	X	O	-
(Allio 2005)	O	O	-	-	X	X	X
(Saunders et al. 2008)	X	-	-	-	O	O	X
(Pearce & Robinson, 2007)	-	-	-	O	O	X	-
(Chew & Gottschalk, 2009)	O	-	-	O	X	O	X
(Brown & Brown 2011)	-	X	-	O	O	-	X

Tabla 4 – Bibliografía con respecto a las características del proceso propuesto

La Tabla 4 ofrece algunas inferencias, por ejemplo, que la mayor parte de las referencias proponen un enfoque lógico para implementar una estrategia, que existen conspicuas referencias que tratan la flexibilidad, la facilidad y/o la eficiencia, esto último puede tener sus motivos en que la eficiencia no puede evaluarse a priori y necesitan mediciones a largo plazo. Otra observación relevante es la falta de detalles en cuanto a las actividades relacionadas con la planificación de la implantación, si bien es un problema conocido y mencionado extensamente, en la mayoría de los autores no se centran en ella. También parece que la mayoría de los enfoques en el ámbito de las tecnológicas no tienen en cuenta el papel de la comunicación. Dentro de esta investigación se coincide con (Bartenschlager 2011) acerca de la necesidad de elaborar un enfoque más detallado sobre los problemas existentes en la práctica con respecto a la implantación de estrategias tecnológicas, pero básicamente enfocado a la comunicación y el seguimiento. Fundamentalmente, en base a este estudio se determinan las características necesarias (directrices y técnicas) de cualquier propuesta para hacer el seguimiento y comunicación de la implementación de una estrategia tecnológica.

Como conclusión de este apartado, entonces tenemos que para poder implantar una estrategia de tecnología es necesario salvar ciertos obstáculos, que son escasas las referencias bibliográficas relacionadas con la implantación de estrategias, que es necesario aportar referencias prácticas, y finalmente se determinaron las características que debe cumplir la propuesta de investigación.

2.5 Componentes para implementar una estrategia de innovación TI

La pequeñas y medianas empresas necesitan poder gestionar la innovación de una manera sistemática, pero muchas veces sus gestores tienen un conocimiento reducido de las técnicas, herramientas y/o metodologías para gestionar la innovación, pero además de esto, posiblemente tampoco disponen de todos los recursos necesarios para establecer equipos enteros dedicados a gestionar la innovación (Igartua et al. 2010). Por tal motivo es necesario incrementar las capacidades de la organización para gestionar la innovación dando una visión práctica, eficaz, eficiente y detallada de su utilización.

(Brady et al. 1997), definen a una herramienta y/o metodología de gestión de la innovación (IMT) como un “documento, un marco de trabajo, un procedimiento, un sistema, o un método que le permite a una empresa alcanzar o aclarar sus objetivos”. Pero,

¿cuáles son las herramientas y/o metodologías para gestionar la innovación? ¿En qué medida se diferencian estas propuestas de las herramientas y/o metodologías generales de gestión? (Zabala-Iturriagagoitia 2012). Una definición clara de lo que constituyen las herramientas de gestión de la innovación resulta difícil (Zabala-Iturriagagoitia 2012), ya que dichas herramientas, técnicas, prácticas, métodos, metodologías, sistemas y procedimientos son todos unos términos que se han aplicado en contextos muy similares (Brady et al. 1997).

No obstante, dentro de esta investigación, el concepto de herramientas de gestión de la innovación se definirá como una gama de herramientas, técnicas y metodologías destinadas a soportar la innovación y ayudar a las compañías a cumplir con los nuevos retos del mercado de una forma sistemática (Phaal et al. 2006). Según (Hidalgo & Albors 2008) el uso apropiado de estas herramientas permiten facilitar la capacidad de una organización para introducir adecuadamente nuevas tecnologías en productos, servicios, procesos y organizaciones. Según (Zabala-Iturriagagoitia 2012), las herramientas de gestión de la innovación pueden aplicarse indistintamente tanto a grandes empresas como a pequeñas y medianas empresas (PYMES). Dichas herramientas ayudan a las empresas a gestionar proyectos de innovación más complejos, a adaptar las organizaciones al cambio de circunstancias y enfrentarse a los retos del mercado de una forma sistemática (D'Alvano & Hidalgo 2012).

Según (Hidalgo & Albors 2008), los directivos de las empresas que han implementado las herramientas de gestión de la innovación han obtenido los siguientes beneficios:

- Aumento de la flexibilidad y la eficiencia (86%).
- Mejora de la Gestión del Conocimiento (76%).
- Mejora de la productividad (73%).
- Apoyo el trabajo en equipo (67%).
- Reducción de los costes mediante el uso de soluciones basadas en TI (65%).
- Eliminación de procesos redundantes (64%).

En (Hidalgo & Albors 2008; D'Alvano & Hidalgo 2012; Scozzi et al. 2005) se propone un conjunto de herramientas de gestión de la innovación, pero además de eso, los propios autores también puntualizan que el conjunto mencionado no es un conjunto

cerrado, dentro de esta investigación se propone la inclusión de la técnica “Hojas de rutas estratégicas” en el selecto conjunto de “mejores prácticas” para gestionar una estrategia tecnológica.

2.6 Hojas de Ruta Estratégicas

La hoja de ruta estratégicas, cumple un papel fundamental en el marco de referencia y los componentes propuestos, por tal motivo se dedica este apartado para ampliar la definición de una hoja de ruta enfocada específicamente a la gestión de estrategias de innovación tecnológica, se determina cual es la estructura de una hoja de ruta estratégica, se revisan propuestas de investigación relacionadas con la gestión de la hoja de ruta estratégica y finalmente se identifican cuáles son los beneficios que aporta su utilización.

Según (Radomska 2014), hay estudios que indican que es una práctica masivamente extendida, la toma de decisiones estratégicas sin tener en cuenta los plazos acordados inicialmente. Por otro lado, en ese mismo estudio se observaron diferencias significativas entre la estrategia que fue planificada y la que posteriormente fue implantada. Según una investigación realizada por (Cobbald y Lawrie, 2001), se observó que hasta el 80% de los empleados aseguraron que poseían una estrategia que estaba correctamente planificada, pero posteriormente se comprobó que sólo el 14% de ellos consiguió poder implementarla con éxito.

Hay algunos mecanismos, que permiten a los responsables supervisar el progreso de la implantación mediante el análisis de los indicadores que muestran el nivel de avance actual y las potenciales desviaciones (Simons, 1995). De este modo, se han creado muchas herramientas y propuestas de investigación para apoyar la implantación y monitorizar la implantación de una estrategia. Es importante resaltar que la herramienta más utilizada y documentada en la literatura es: El cuadro de mando integral “Balanced Scorecard” (Kaplan, Norton, 1996).

Sin embargo, los resultados de los estudios más recientes sugieren que los esfuerzos de los responsables deben centrarse no sólo en la creación y el seguimiento de los indicadores de desempeño, sino que también deben asegurar la integración de elementos tales como la comunicación y el apoyo a los equipos que conforman la implantación (Ho et al. 2013). Dentro de esta investigación se propone como un mecanismo alternativo de seguimiento de una implantación de una estrategia tecnológica, la utilización de una técnica

ampliamente estudiada en la bibliografía científica (Carvalho et al. 2013) que se denomina Hoja de Ruta Tecnológica (en inglés “Technological Roadmaps”) o TRM en lo sucesivo.

2.6.1 Definición de una hoja de ruta tecnológica

El enfoque de hojas de rutas tecnológicas o roadmapping se desarrolló inicialmente en Motorola para mejorar la alineación entre la tecnología y la innovación (Carvalho et al. 2013; Moehrle et al. 2013). El enfoque roadmapping incluye dos elementos principales: el método (es decir, el proceso de roadmapping) y el entregable (por lo general un mapa conocido como la hoja de ruta) (Carvalho et al. 2013). Dentro de esta investigación se proponen el proceso será el marco de referencia y el entregable es el resultado de unos componentes que implementan la funcionalidad del marco de referencia propuesto

A nivel conceptual, el roadmapping es un mecanismo que contribuye en la integración del negocio con la definición de su propia estrategia tecnológica al mostrar la interacción entre los productos y la tecnología a través del tiempo (Groenveld 1997; Cooper & Edgett 2010). Según (Lee et al. 2007) el roadmapping es uno de los mecanismos más ampliamente utilizado para soportar la gestión estratégica de la tecnología.

El roadmapping se originó en la década de 1970 y desde entonces se han desarrollado dos generaciones de hojas de rutas tecnológicas, y actualmente está emergiendo una tercera generación, según (Guo 2010):

- Primera generación: Destinada claramente a hacer una previsión tecnológica muy precisa.
- Segunda generación: Destinada a mejorar las decisiones de planificación estratégica a nivel de tecnología.
- Tercera generación: Destinada a la integración de las actividades de gestión de tecnología integrados.

Pocas empresas, hasta ahora, han incorporado un enfoque de hojas de rutas tecnológicas de tercera generación en sus procesos del día a día, esta situación se dificulta si además existen pocos mecanismos (herramientas de software) que permitan integrarlo dentro de los procesos de negocio (Guo 2010). Dentro de esta investigación se propondrá hacer un marco de referencia y unos componentes de seguimiento que permita implementar una hoja de ruta tecnológica de tercera generación integrada con los procesos y herramientas de planificación y seguimiento de una organización informática.

2.6.2 Estructura de una hoja de ruta tecnológica

La representación de una hoja de ruta tecnológica es un diagrama basado en el tiempo, que está compuesto por un número de capas que típicamente incluyen tanto las perspectivas comerciales como las tecnológicas.

Aunque una hoja de ruta tecnológica pueden adoptar diversas formas, todas ellas tratan de responder a tres preguntas simples, teniendo en cuenta una serie de capas, que consideran los mercados, los productos y la tecnología, por ejemplo: 1) ¿A dónde vamos? 2) ¿Dónde estamos ahora? Y 3) ¿Cómo podemos llegar allí? El formato de una hoja de ruta tecnológica puede ser generalizada con tres capas que pueden ser aplicadas a muchas situaciones diferentes (Véase *Figura 3*):

1. La capa superior de una hoja de ruta tecnológica se refiere al objetivo estratégico que persigue la organización que lo implementa (“know-why”), adicionalmente se determinan los factores que influyen en la consecución del objetivo (tendencias y motivos). Por lo general, a nivel de empresa, esta capa debe considerar aspectos externos e internos (del mercado y de negocios).
2. La capa media de una hoja de ruta tecnológica se ocupa de los mecanismos mediante los cuales se logra el objetivo estratégico. Por lo general, a nivel de empresa, esta capa incluye productos, servicios y operaciones, los mecanismos representan lo tangible (“know-what”), es decir serán los medios que estarán vinculados directamente con la generación de ingresos.

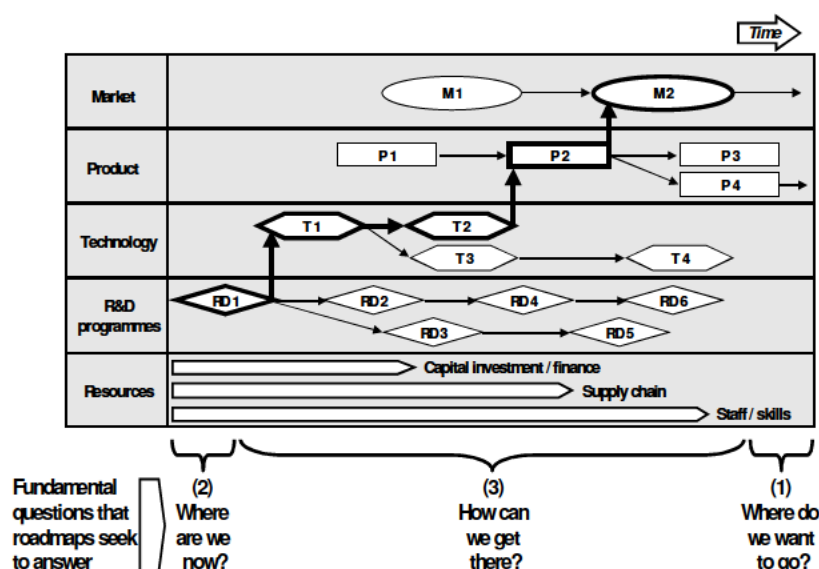


Figura 3 – Hoja de ruta tecnológica con múltiples capas (Phaal et al.2004).

3. La capa inferior de una hoja de ruta tecnológica contiene todos los recursos (incluida la tecnología) que deben ser movilizados e integrados para desarrollar o entregar los mecanismos definidos en las capas anteriores ('know-how').

Según (Phaal et al. 2004) las hojas de ruta tecnológica están estrechamente relacionados con otros enfoques de planificación gráfica como son el PERT (técnica de evaluación del programa y revisión) y los diagramas Gantt (PMI 2004). Según (Caetano & Amaral 2011) el uso de las hojas de ruta tecnológica junto con metodologías de proyectos contribuye al desarrollo de la innovación.

Según (Phaal 2004), existen varios propósitos para la elaboración de una hoja de ruta tecnológica entre ellos: (a) la planificación de producto, (b) la planificación de servicios/capacidad, (c) la planificación estratégica, (d) planificación a largo plazo, por el contrario la planificación de los activos del conocimiento, (f) la planificación de programas de proyectos, (g) la planificación del proceso, planificación y (h) la planificación de integraciones.

Dentro de esta investigación el tipo de hoja de ruta tecnológica que será utilizado es el de: Planificación de Programas Proyecto (f), el motivo de su utilización se debe a que este tipo de hoja de ruta tecnológica está más enfocado en la implantación de estrategias, la hoja de ruta tecnológica seleccionada tendrá una representación muy similar a la *Figura 4*.

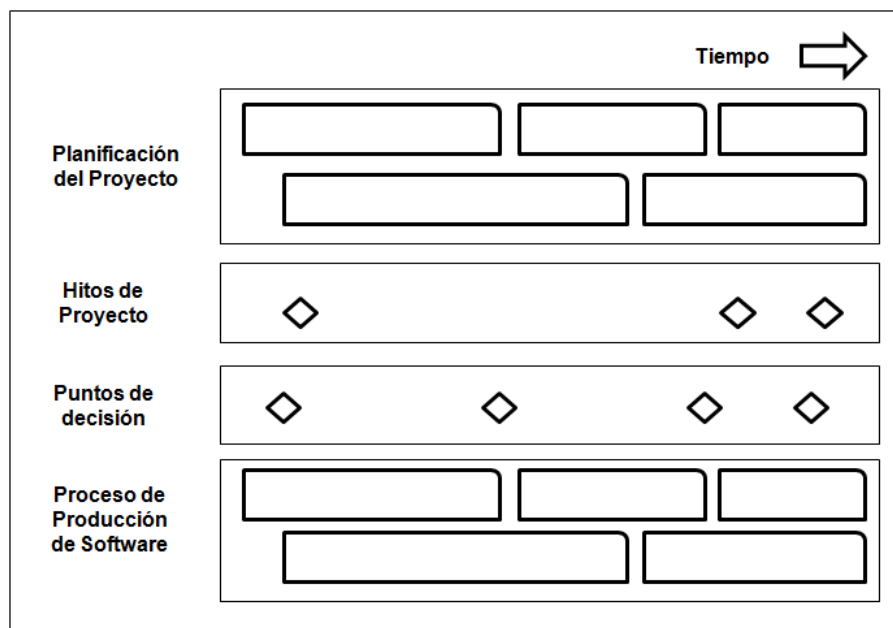


Figura 4 – Hoja de ruta tecnológica para planificar programas de proyectos (Phaal 2004)

Dentro de esta investigación la hoja de ruta tecnológica mostrará a un nivel ejecutivo un conjunto de hitos y un conjunto de líneas de trabajo que permitirán a los equipos ver y entender cuáles son los objetivos de la estrategia a implantar, a dónde se quiere llegar y cómo se debe llegar, todo esto a través de una manera gráfica que permita visualizar, comunicar y generar conocimientos del plan previsto.

2.6.3 Proceso de elaboración de una hoja de ruta tecnológica

Existen muchas formas específicas para las hojas de ruta tecnológica (Phaal et al. 2004), por el contrario, también existen pocos procesos estándar para la elaboración de una hoja de ruta tecnológica (Lee et al. 2008), este problema obliga a las organizaciones a tener que reinventar el proceso ajustándolo en función de sus necesidades específicas (Lee et al. 2008). Aunque están documentados algunos esfuerzos por compartir experiencias de la construcción de una hoja de ruta tecnológica en las empresas: por ejemplo: (Groenvelde 1997; Igartua et al. 2010), dicha documentación básicamente resume los pasos claves de la creación de una hoja de ruta tecnológica, pero sin proporcionar práctica y directrices de elaboración detalladas (Lee et al. 2008). A continuación, se presentan varias propuestas detalladas relacionadas con procesos de elaboración de una hoja de ruta tecnológica.

2.6.3.1 Proceso de elaboración de Lee

Según (Lee et al. 2008), el proceso propuesto de elaboración de una hoja de ruta tecnológica se centra en la gestión de un portafolio de proyectos, específicamente en la selección y la planificación de sus proyectos. Esta propuesta integra a la hoja de ruta tecnológica con las herramientas de gestión existente. El proceso consta de tres fases consecutivas, que son las siguientes:

Preparación: Esta primera fase consiste en la realización de las actividades preliminares para el proceso de elaboración de una hoja de ruta tecnológica, se determinan el alcance del portafolio de proyectos, se determina la organización responsable de gestionar la hoja de ruta tecnológica, se elabora el calendario del proceso, y finalmente se elabora la hoja de ruta tecnológica.

Desarrollo: Durante la segunda fase se lleva a cabo realmente el proceso de elaboración una hoja de ruta tecnológica, y se compone de cuatro sub-fases: de mercado, de producto,

de tecnología, y las secciones de I+D. De manera resumida, las actividades a ser realizadas dentro de cada sub-fase son:

- **Mercado:** Se analiza el mercado y se predicen las necesidades de los clientes. A partir de este punto se hacen diversos análisis estratégicos, y finalmente se predice la evolución funcional de los productos en función del contexto actual y el previsto
- **Producto:** Una vez determinadas las necesidades del usuario se determina como incorporarlas dentro del producto. Se descomponen los productos en componentes para posteriormente determinar los proyectos a ser realizados.
- **Tecnología:** Después de que se determinan los gap a ser desarrollados en los componentes de productos, se analizan las tecnologías que pueden mejorar o afectar el rendimiento de los componentes. Se determinarán alternativas tecnológicas para lograr los objetivos del producto, teniendo en cuenta la capacidad de la empresa y las tendencias tecnológicas existentes.
- **I+D:** Una vez seleccionadas las alternativas tecnológicas más prometedoras, el siguiente paso es la creación de planes detallados de proyectos de investigación y desarrollo (I+D). Por último, se determina la estrategia de desarrollo para cada componente crítico, para lo cual es necesario un plan detallado y la determinación del portafolio de proyectos que lo componen. Estos resultados o plan se muestra de forma gráfica.

Implantación: Esta fase utiliza una hoja de ruta tecnológica validada. La hoja de ruta tecnológica explica e integra en detalle tanto las perspectivas de evolución del producto, como los planes de desarrollo de los componentes críticos seleccionados

2.6.3.2 *Proceso de elaboración de Gerdri*

Según (Gerdri 2013), el enfoque general para la implantación de una hoja de ruta tecnológica en una organización puede ser clasificada en tres fases: preparación, desarrollo, y la integración.

Fase de Preparación: El propósito de esta fase es proporcionar la oportunidad para recoger y difundir la información necesaria que será utilizada en las fases posteriores. En esta fase, se forman los equipos de trabajo. Los individuos, así como los grupos se preparan

mediante la comprensión de los conocimientos básicos, los requisitos, y el enfoque de la tecnología de hojas de ruta. Durante esta fase se establecen las reglas básicas para la participación del equipo.

Tras el inicio formal del proyecto, se distribuye la información básica para abordar el concepto de una hoja de ruta tecnológica entre los responsables principales, con el fin de convencerlos y conseguir que “compren” la propuesta. A lo largo de esta fase, los equipos de trabajo deben discutir acerca de la personalización de las prácticas genéricas de elaboración de una hoja de ruta tecnológica genérica, con el objetivo de ajustar el proceso a la Organización y su cultura de trabajo. El éxito de las actividades en esta fase se puede medir a través de la aceptación del concepto de hoja de ruta tecnológica entre los principales interesados y la personalización del proceso de la hoja de ruta tecnológica para satisfacer las necesidades de la organización.

Fase de Desarrollo: El énfasis principal de esta fase es la recolección y análisis de datos. Se lleva a cabo una serie de sesiones de trabajo para analizar los datos recogidos y gráficamente se presentan los resultados en forma de una hoja de ruta tecnológica. La recogida de datos se puede hacer tanto a nivel interno como externo. Los beneficios obtenidos de las sesiones de trabajo no sólo sirven para analizar los datos, sino también, para compartir, transferir y aprender entre los participantes.

El éxito de las actividades en esta etapa se puede medir a través de la calidad de los contenidos presentados en la hoja de ruta y el nivel de conocimiento y el intercambio de experiencias entre los diferentes grupos de participantes.

Fase de Integración: Después de la finalización de la etapa de desarrollo, se pone el foco en la implantación de la hoja de ruta tecnológica y en la integración del proceso de roadmapping en la organización. Esta integración es vital, ya que una hoja de ruta tecnológica no es un esfuerzo que se haga una única vez, sino que debe ser práctica que debe ser realizada continuamente. Durante la etapa de integración, las principales funciones y responsabilidades se transfieren al equipo responsable de la estrategia. El resultado esperado es que el proceso de hoja de ruta tecnológica se convierta en una parte importante de la planificación estratégica de negocios. Para asegurar el éxito de la fase de integración, la hoja de ruta debe mantenerse actualizada como parte de las operaciones comerciales normales.

El éxito de las actividades en esta fase se puede medir a través del grado de vinculación entre las hojas de ruta tecnológicas y el plan estratégico corporativo, así como la continua utilización de la hoja de ruta tecnológica en el seguimiento de la estrategia.

2.6.3.3 *Proceso de elaboración de Guo*

En (Guo 2010) se propone un proceso útil para la adquisición de tecnología y orientado al desarrollo de funciones de vigilancia tecnológica, este enfoque está integrado formalmente con los sistemas de información de la empresa. El enfoque general para la implantación de una hoja de ruta tecnológica en una organización se pueden dividir en seis fases: iniciación, selección tema, evaluación de necesidades tecnológicas, el plan de desarrollo de la tecnología, y la actividad de seguimiento. Este proceso consta de seis fases consecutivas:

1. La primera fase, Preparación, consiste en realizar las actividades preliminares para la elaboración de una hoja de ruta tecnológica, dentro de ellas tenemos, determinar el equipo y la organización de la hoja de ruta, diseño de formatos de representación de una hoja de ruta tecnológica, y un calendario.
2. La segunda fase, Determinar el alcance y el objetivo, en esta etapa, se recogen y seleccionan las necesidades del cliente, y posteriormente se seleccionan los elementos o componentes a mejorar.
3. La tercera fase, Evaluación de necesidades tecnológicas, se identifican las necesidades tecnológicas específicas para los elementos seleccionados. En esta fase, cada elemento se descompone en sus componentes, los cuales serán seleccionados y desarrollados en función de los recursos disponibles.
4. Cuarta fase, Elaboración del plan de la estrategia tecnológica, en esta fase se planifica la estrategia tecnológica, se especifican los objetivos y se concretan las estrategias de desarrollo para cada uno de los componentes determinados previamente.
5. Quinta fase, Implantación del a Hoja de Ruta, en esta fase se elabora y comunica la hoja de ruta tecnológica, que detalla las perspectivas de la estrategia tecnológica y el plan de desarrollo de sus componentes. Esta información se utiliza como base para elaborar los presupuestos de I + D y para llevar a cabo la fase final

6. Sexta fase, Seguimiento de la hoja de ruta tecnológica, en esta fase se revisa periódicamente, se mantiene actualizado la hoja de ruta y se difunde el conocimiento adquirido durante la aplicación del proceso.

2.6.4 Resumen de propuestas de elaboración de una hoja de ruta tecnológica

Como resumen de este apartado, tenemos que para elaborar una hoja de ruta tecnológica son necesarios tres fases muy diferenciadas: Preparación, Planificación y Seguimiento.

Durante la primera fase se recopila información relacionada con la estrategia tecnológica, se determinan y forman los equipos de trabajo, se comunican los fundamentos básicos conceptuales y funcionales de las hojas de ruta tecnológica, se determina y acuerda el formato de seguimiento de la hoja de ruta tecnológica, se determina el alcance y objetivo de la estrategia tecnológica y se descompone la estrategia en elementos más específicos y gestionables.

En la fase de Planificación se especifican y concretan los elementos determinados en la fase anterior, se negocia entre los participantes el alcance y coordinación entre los elementos determinados, se determina la hoja de ruta tecnológica teniendo en cuenta perspectivas de mercado, producto, tecnológica e investigación, y finalmente se alinea la planificación estratégica con la planificación operativa. La última fase está relacionada con el seguimiento de la hoja de ruta tecnológica, todas las propuestas coinciden con la necesidad de que esta se mantenga actualizada y que forme parte de los procesos de seguimiento de la organización.

El proceso de elaboración de una hoja de ruta tecnológica a ser desarrollado dentro de esta investigación, estará basado en las tres fases mencionadas y estará embebido dentro del proceso de seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica. Su utilización estará orientada a permitir obtener una visión resumida de la estrategia y hacer un seguimiento (a nivel de riesgos, avances, dependencias, etc.) de un conjunto de proyectos propuestos independientemente del estado en que se encuentre. Es importante mencionar que la hoja de ruta tecnológica planteada dentro de esta investigación, únicamente dará apoyo a las últimas capas (tecnológicas) según los modelos tradicionales, la hoja de ruta tecnológica propuesta no está planteada para hacer vigilancia

tecnológica, tampoco está planteada para el seguimiento de proyectos considerados de mantenimiento y/o mejoras de tamaño mediano y/o pequeño.

La hoja de ruta tecnológica propuesta está principalmente orientada a dar apoyo en el seguimiento y comunicación de grandes planes tecnológicos, tales que posean un importe de presupuesto y un número de personas muy importante. Históricamente en la organización donde se realizó la validación del caso de estudio, la hoja de ruta tecnológica es el principal documento de trabajo al momento de definir una estrategia tecnológica, su elaboración le exige a los equipos involucrados una gran dosis de esfuerzo, de colaboración y coordinación, pero una vez que se valida su contenido y se pone en ejecución la hoja de ruta tecnológica “acordada”, entonces debido a la falta de integración de dicha hoja de ruta tecnológica con las herramientas operacionales y planificación operativa existe una alta complejidad para mantenerla actualizada, dado que es una labor casi artesanal poder utilizarla en el seguimiento y comunicación de la implantación tecnológica.

2.6.5 Beneficios de una hoja de ruta tecnológica

Los principales beneficios de una hoja de ruta tecnológica a los cuales hace referencia la mayoría de la literatura, tienen que ver con ayudar a las organizaciones a mejorar su capacidad para planificar y tomar decisiones.

Algunos de los beneficios esenciales para el usuario de las hojas de ruta tecnológica son: Formalizar y difundir una estrategia tecnológica acordada, y mejorar los tiempos de desarrollo de nuevos productos (Groenveld 1997). Dentro de los beneficios y limitaciones enumeradas en una revisión bibliográfica realizada en (Carvalho et al. 2013) tenemos:

Ventajas	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Permite alinear la tecnología con los objetivos generales de la empresa • Es utilizado como una herramienta de planificación estratégica • Ayudar a desarrollar un consenso entre los tomadores de decisiones • Combina las necesidades de desarrollo internos con las de mercado • Conecta el futuro con el presente • Permite la evaluación de las tecnologías emergentes del aprendizaje obtenido Establece una estrategia de producto, tecnología compartida • Se centra en la discusión en torno a los pasos específicos del proceso • Se centra en la planificación a largo plazo • Se centra en la planificación con el establecimiento de prioridades • Mejora la comunicación y la responsabilidad dentro de los planes 	<p>Son normativas, más que exploratorios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difícil de difundir • Difícil de evaluar el valor que aporta al negocio • Difícil de para comunicar un modelo de negocio o un modelo operativo • Difícil de personalizar • Alienta el pensamiento lineal y aislado • Carece de pequeñas directrices o guías que expliquen su funcionamiento • Carece de límites de enfoque y claros • Carece de fiabilidad y objetividad

Ventajas	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Mejora el diálogo entre los proyectos y programas • Es flexible y escalable • Alinea a los impulsores del negocio y las tendencias del mercado • Estimula el aprendizaje y el conocimiento 	

Tabla 5 – Ventajas y Limitaciones del TRM (Carvalho et al. 2013)

La utilización de las hojas de ruta tecnológica no está suscrito únicamente a grandes empresas, tales como Motorola, Lucent Technologies, y Philips, empresas líderes en diversos sectores, como BP, Samsung, LG, Rockwell, Roche, etc. , su uso también está documentado para pequeñas y medianas empresas (Khalifa et al. 2014; Moehrle et al. 2013; Oliveira & Rozenfeld 2010; Phaal 2004; D’Alvano & Hidalgo 2012; Carvalho et al. 2013) .

2.6.6 Gestión del Cambio para implantar una hoja de ruta tecnológica en una Organización

Según (Cosner et al. 2007; Gerdtsri 2013) , la transición a un proceso de planificación estratégica basado en hojas de ruta tecnológica es un cambio cultural importante y debe abordarse mediante técnicas adecuadas de gestión del cambio. La elaboración de una hoja de ruta tecnológica es un proceso de aprendizaje colectivo y de creación de conocimientos (Nagano et al. 2014; Routley et al. 2013), por tal motivo para poder implementarlo adecuadamente es necesario llevar a cabo una serie de acciones de gestión del cambio para ayudar a una organización a establecer un plan de implantación de hojas de ruta tecnológicas y además guiar a los usuarios clave para hacer frente a la nueva tecnología. Para conseguir este objetivo se puede utilizar un modelo denominado las ocho etapas de Kotter (Kotter 1995; Kotter 1996). Dicho modelo permite determinar una guía con las actividades necesarias para implementar el proceso de hojas de ruta tecnológica en una organización. Una breve descripción de cada etapa es la siguiente:

Etapas 1. Crear sentido de urgencia: El primer objetivo de esta etapa es crear conciencia de la necesidad e importancia para los cambios propuestos. Si se hace bien, la creación de un ambiente de urgencia reducirá la complacencia y permitirá obtener la cooperación necesaria. Ello va a generar interés y motivará a la gente a tomar parte.

Etapas 2. Formar alianzas de trabajo: Convencer a la gente de que el cambio es necesario. Ésto a menudo implica un fuerte liderazgo y soporte por parte de gente clave

dentro de la organización. Gestionar el cambio no es suficiente. También tiene que ser liderado y debe encontrar a los líderes del cambio dentro de la empresa. Para liderar el cambio, se debe reunir un equipo de personas influyentes, que puedan trabajar juntos, en la continua construcción de la urgencia y del impulso en torno a la necesidad del cambio.

Etapas 3. Crear una visión para el cambio: Para conseguir el objetivo deseado, el esfuerzo de cambio necesita una dirección que representa una imagen atractiva y motivadora del futuro. Una visión ayuda a coordinar acciones e identificar las conductas que deben ser promovidas o eliminadas.

Etapas 4. Comunicar la visión: Comunicar la visión es esencial para desarrollar la comprensión acerca de la necesidad del esfuerzo de cambio y para conseguir involucrar a la gente. El comunicar frecuentemente el futuro deseado, ayuda a motivar y a coordinar a todos los miembros participantes.

Etapas 5. Eliminar los obstáculos. Durante esta etapa es necesario capacitar a los empleados para la acción y adicionalmente se debe comprobar constantemente las barreras que existen y pasar a eliminar los obstáculos encontrados en el camino del cambio.

Etapas 6. Conseguir triunfos a corto plazo: Es necesario que los logros conseguidos sean reconocidos para poder construir la credibilidad necesaria y para mantener el cambio a lo largo del tiempo. La realización de estas acciones permite demostrar a todos los responsables que el esfuerzo da resultados.

Etapas 7. Consolidar el Cambio: El impulso creado por los triunfos a corto plazo se podría utilizar para incrementar los esfuerzos para motivar el cambio y para permitir a los usuarios clave asumir cambios más grandes y más profundos. Sin embargo, es esencial que los líderes mantengan sus niveles de compromiso, mantengan los niveles de urgencia y sobre todo no declaren una victoria prematura. Cada victoria proporciona una oportunidad para construir sobre lo que salió bien y determinar qué se puede mejorar.

Etapas 8. Anclar el cambio en la cultura de la organización: En esta etapa los nuevos comportamientos se tienen que arraigar en la cultura organizacional. Para lograr institucionalizar el cambio, los líderes necesitan adoptar como propios los nuevos comportamientos, así como recompensar y reconocer a los empleados que adoptan los nuevos comportamientos.

La aplicación del modelo de gestión del cambio de Kotter de 8 etapas debe permitir a los involucrados conocer cuáles son las acciones necesarias para conseguir la implantación de la hoja de ruta tecnológica. La *Tabla 6* presenta ejemplos de actividades necesarias para facilitar y apoyar la tecnología en proceso de implementación de la hoja de ruta tecnológica.

Fase	Actividades
Etapas 1. Crear sentido de urgencia	Comprender el valor de la aplicación del TRM en la Organización Crear conciencia de por qué es necesaria la implementación del TRM Discutir los detalles de la tecnología asociada al concepto de TRM
Etapas 2. Formar alianzas de trabajo	Crear sentido de urgencia de por qué aplicar el TRM inmediatamente Conseguir el apoyo de los principales Responsables
Etapas 3. Crear una visión para el cambio	Desarrollar una visión, objetivos y alcance de utilización del TRM en la Organización Establecer el plan de implantaciones de la aplicación de TRM Lograr la aceptación y el patrocinio de la Dirección
Etapas 4. Comunicar la visión	Comunicar la visión del TRM
Etapas 5. Eliminar los obstáculos	Formar un grupo de trabajo encargado de actividades relacionadas con la implantación del TRM Proporcionar el concepto básicos del TRM para todos los participantes Formar a todos los participantes en la utilización del TRM Adaptar los procesos genéricos de TRM según las necesidades de la organización Asignar responsabilidades a cada individuo en el grupo, así como establecer reglas básicas para la participación del grupo
Etapas 6. Conseguir triunfos a corto plazo	Llevar a cabo sesiones informativas y de revisión Mantener el impulso y la energía de todo los participantes durante todo el proceso de elaboración de los TRM
Etapas 7. Consolidar el Cambio	Consolidar planes de trabajo en un maestro de hoja de ruta (si es necesario) Establecer los procedimientos para examinar y revisar un TRM
Etapas 8. Anclar el cambio en la cultura de la organización	Integrar el proceso de TRM en los procesos existentes de la organización Transferencia de la propiedad del proceso de TRM a un grupo adecuado de personas

Tabla 6 – Guía de acciones de Gestión del Cambio para implantar un TRM

Es importante recordar que las hojas de ruta tecnológicas necesitan ser personalizadas a cada organización de forma que puedan adaptarse a su contexto organizacional (Gerdsri 2013). Las acciones presentadas en la *Tabla 6* son genéricas y pueden aplicarse para la mayoría de las situaciones (Gerdsri 2013).

2.6.7 Resumen de hojas de ruta tecnológicas

Como resumen de este apartado tenemos que una hoja de ruta tecnológica es una técnica que nos permitirá asegurar el alineamiento entre las necesidades y expectativas del negocio y la implementación operativa, por medio de un seguimiento basado en hojas de rutas tecnológicas.

La propuesta de investigación estará basada en el proceso y entregables que conforman el paradigma de la hoja de ruta tecnológica a utilizar.

La utilización de la hojas de ruta tecnológica se plantea como una necesidad para incrementar el compromiso de los participantes, para mejorar el seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia tecnológica, y finalmente para incrementar el conocimiento relacionado con la implantación de estrategias tecnológicas, a partir de las necesidades de interacción que se generan durante la definición e implantación de la hoja de ruta tecnológica. Las acciones de gestión del cambio propuestas por (Gerdri 2013) servirán de orientación para una implantación adecuada de la propuesta de investigación.

2.7 Herramientas y Soluciones TRM en la industria

Entre las herramientas para el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica que se pueden encontrar en la industria están Sharp Cloud, Accolade Roadmapping y Ahal. A continuación, se realiza una breve descripción de las principales características de estas herramientas.

2.7.1 Sharp Cloud por Roelto

Sharp Cloud es una herramienta para visualizar en el tiempo una hoja de ruta tecnológica. La herramienta fundamentalmente se centra en la elaboración de planes estratégicos y las relaciones entre sus componentes.

Permite comunicar las relaciones entre las actividades incluidas en la hoja de ruta, esto se consigue a través de comentarios y/o documentación que describe la transición desde un estado actual hacia un estado futuro. Permite asociar y determinar el coste, los beneficios y los resultados asociados a cada uno de los componentes de la hoja de ruta, de manera que permite simular diferentes escenarios estratégicos.

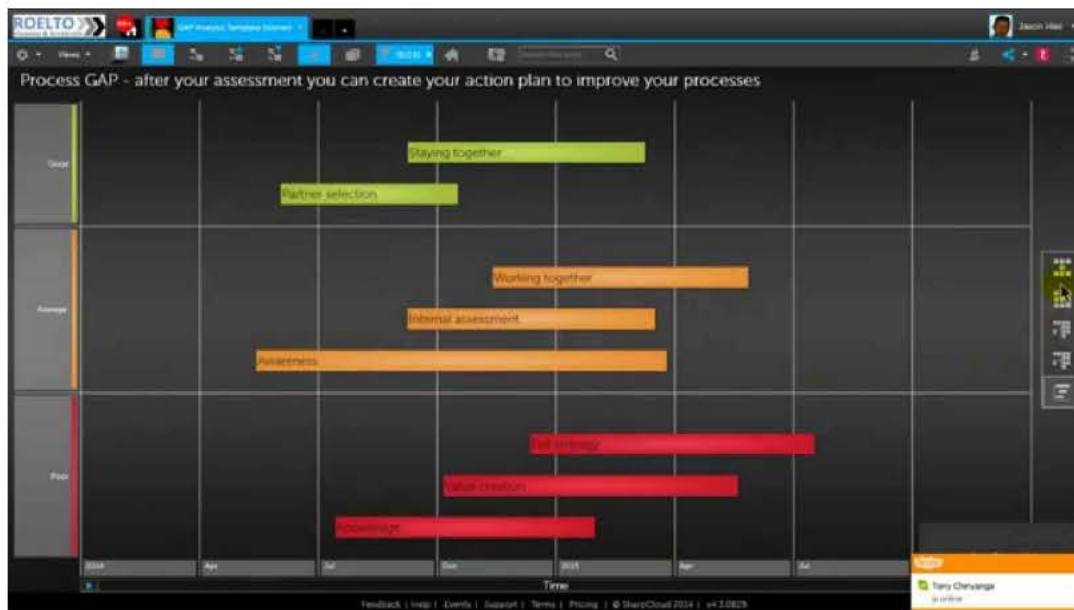


Figura 5 – Sharp Cloud por Roelto

2.7.2 Accolade Roadmapping por Sopheon

El producto Accolade Roadmapping de Sopheon proporciona los medios para desarrollar planes de mercados, productos y tecnologías de una forma dinámica, permitiendo la vinculación entre los mismos. El producto se centra en reducir los riesgos asociados con las decisiones estratégicas de productos, proyectos y planificaciones de programas. Permite determinar las dependencias y predecir el impacto de los acontecimientos internos y externos durante períodos prolongados de tiempo.

El producto permite la visualización interactiva de la hoja de ruta del producto, mejorando y facilitando la toma de decisiones, esta funcionalidad permite identificar gaps estratégicos. La estandarización de las hojas de ruta permite asegurar que las estrategias se comunican de manera clara y coherente en toda la organización.

La solución Accolade Roadmapping agiliza y automatiza los datos de la hoja de ruta, adicionalmente permite en tiempo real a los equipos multi-funcionales poder colaborar en el proceso de elaboración de la hojas de ruta, compartir la información referida a la planificación, asegurar la alineación estratégica, y apoyar la innovación abierta.

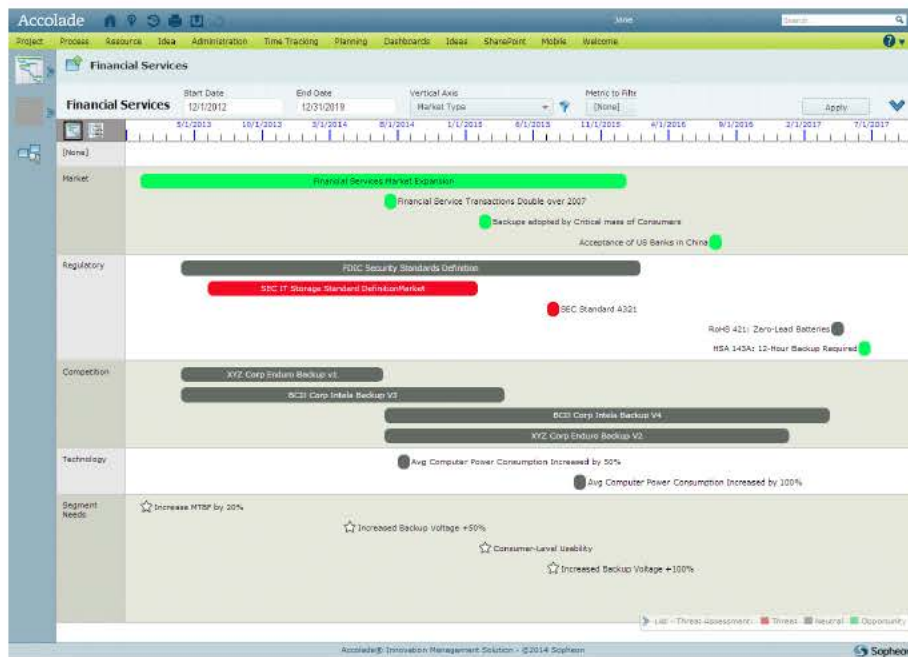


Figura 6 - Accolade Roadmapping por Sopheon

2.7.3 Aha!

Esta herramienta está fundamentada en metodologías ágiles y fundamentalmente se centra en la gestión y seguimiento de planes de producto. Los planes de productos se basan en hojas de rutas tecnológicas que alinean las iniciativas/ideas con la estrategia definida. La solución permite definir ampliamente la estrategia de la organización, esto incluye la visión, mercado, objetivos, SWOT, métricas, proposición de valor, etc. La implantación de una o varias iniciativas/ideas se materializa a través de nuevos releases de productos.

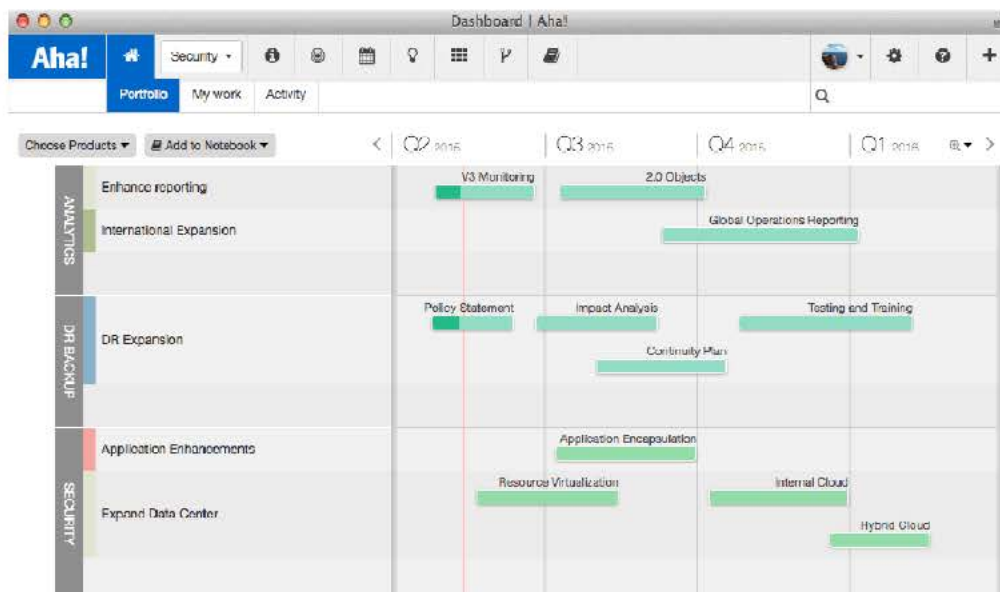


Figura 7 - Aha!

2.8 Subprocesos de Implantación de Estrategias Tecnológicas

Dentro del estado de la cuestión se estudiaron distintos procesos de implantación de estrategias tecnológicas, dentro de la propuesta de investigación se desarrollarán cuatro subprocesos alrededor de la implantación de una estrategia tecnológica, entre ellos tenemos:

- **Arquitectura de implantación:** Durante este subproceso se estructura la implantación de la estrategia tecnológica, se determinan las estructuras de seguimiento, se planifican los elementos de seguimiento, se alinean las planificaciones estratégicas con las planificaciones operativas.
- **Organización y responsabilidades del plan de implantación:** Durante este subproceso se determinan los niveles de responsabilidades a nivel de cada uno de los elementos que conforman la estructura de la implantación de la estrategia tecnológica.
- **Presupuestario y seguimiento económico:** Durante este subproceso, se determina el presupuesto, determinan las iniciativas de proyectos, se lleva a cabo una gestión de portafolios y se hace seguimiento del presupuesto planificado, del coste comprometido e incurrido del plan de implantación.
- **Seguimiento y comunicación del Plan:** Durante este subproceso se hace un seguimiento y comunicación de la estrategia tecnológica, fundamentalmente haciendo una revisión de la Hoja de Ruta tecnológica asociado. Se revisa el estado de los proyectos, los riesgos asociados, la coordinación y alineación entre los hitos propuestos dentro de la estrategia.

Una vez definidos los subprocesos, a continuación se hará una revisión bibliográfica en donde se incluyen únicamente aquellas referencias relacionadas con la implantación de la estrategia, es decir se revisarán 10 de las 17 presentadas inicialmente en la *Tabla 2*.

El resultado se representa dentro de la *Tabla 7*, en la cual se indica si los subprocesos propuestos están incluidos en la referencia revisada (x), si están incluidos de manera parcial (o), o si simplemente ni se mencionan (-)

Bibliografía	Arquitectura de implantación				Organización y responsabilidades del plan de implantación				Presupuestación y seguimiento económico				Seguimiento del Plan			
(Lederer & Hannu 1996)	-	X	X	O												
(Mentzas 1997)	X	X	O	O												
(Grundy 1998)	X	O	-	O												
(Min et al. 1999)	X	X	-	O												
(Noble 1999)	O	X	-	O												
(Littler et al. 2000)	X	X	-	O												
(Allio 2005)	O	X	O	X												
(Saunders et al. 2008)	X	-	-	X												
(Chew & Gottschalk 2009)	X	X	X	O												
(Brown & Brown 2011)	-	X	-	O												

Tabla 7 - Bibliografía relacionada con el proceso de Implantación

Según la *Tabla 7*, la mayoría de las referencias no cubren totalmente todos los subprocesos propuestos de implantación de una estrategia tecnológica.

En (Mentzas, 1997) y (Lederer & Hannu 1996) se menciona la necesidad de determinar un plan de implantación, determinar las políticas de seguimiento de los costes y del avance de los proyectos, también se definen los criterios de calidad de la implantación de la estrategia.

En (Grundy 1998) se proponen un conjunto de herramientas de la gestión de proyectos aplicables a la gestión de la implantación de una estrategia tecnológica, la herramienta que mejor se aplica al contexto de investigación es la de planificación de escenarios, esta herramienta permite simular el grado de avance y/o de riesgos en función del cambio de algunos parámetros.

En (Saunders et al. 2008) se determinan los constructos para asegurar el éxito en la implantación de una estrategia, según Saunders está demostrado que ésto último se consigue si existe una buena comunicación, si existen planes alineados con la estrategia y si la consecución de los objetivos de la implantación se obtienen en tiempo y forma.

En (Chew & Gottschalk 2009) se determinan las mejores prácticas de seguimiento de la implantación de la estrategia tecnológicas. Finalmente, en (Brown & Brown 2011) se

determinan los factores contextuales de la implantación de una estrategia tecnológica, y entre ellos se incluyen la comunicación y la gestión de los stakeholders.

Dentro de la presente investigación los subprocesos de implantación no serán desarrollados con el mismo nivel de detalle, debido a la limitación del alcance de la propuesta de investigación y por limitación para poder validar la misma. Sin embargo todos los subprocesos propuestos serán tomados en cuenta durante la elaboración del marco de referencia y sus componentes, aunque se hará especial énfasis a nivel de detalle en los subprocesos de **Seguimiento del Plan y Arquitectura de Implantación**.

2.9 Resumen del estado de la cuestión

Como resumen final de este apartado, tenemos que la propuesta de investigación se enfocará a la implantación de estrategias tecnológicas específicamente en el seguimiento y comunicación de la misma (Véase *Figura 8 - Foco de la Investigación*).

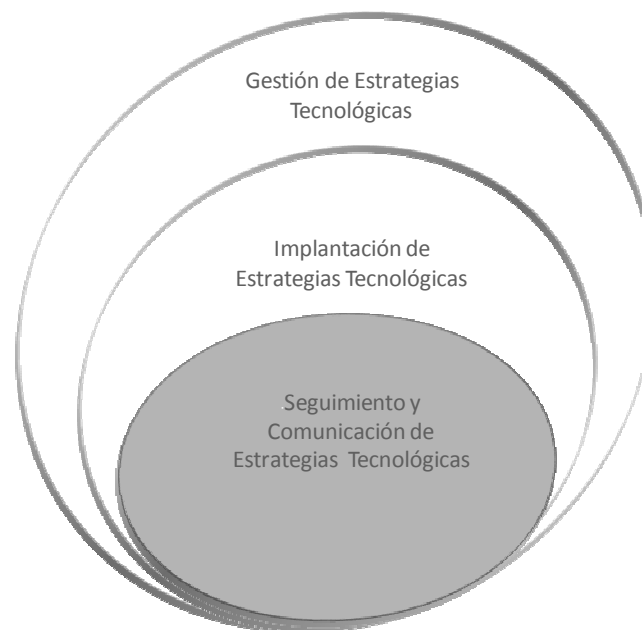


Figura 8 - Foco de la Investigación

Durante este apartado se han revisado diversos conceptos y propuestas que pueden ser resumidos gráficamente en la *Figura 9*. De manera detallada, se ha realizado una revisión del estado del arte en cuanto a la gestión de las estrategias tecnológicas, específicamente se hizo una revisión de la literatura relacionada con la implantación de las mismas. Se determinaron los motivos por los cuales fracasan la implantación de estrategias tecnológicas. Se han identificado los obstáculos y barreras que existen al momento de

implantar una estrategia tecnológica. Se determinaron el conjunto de acciones que deben realizarse para asegurar el éxito de una implantación.

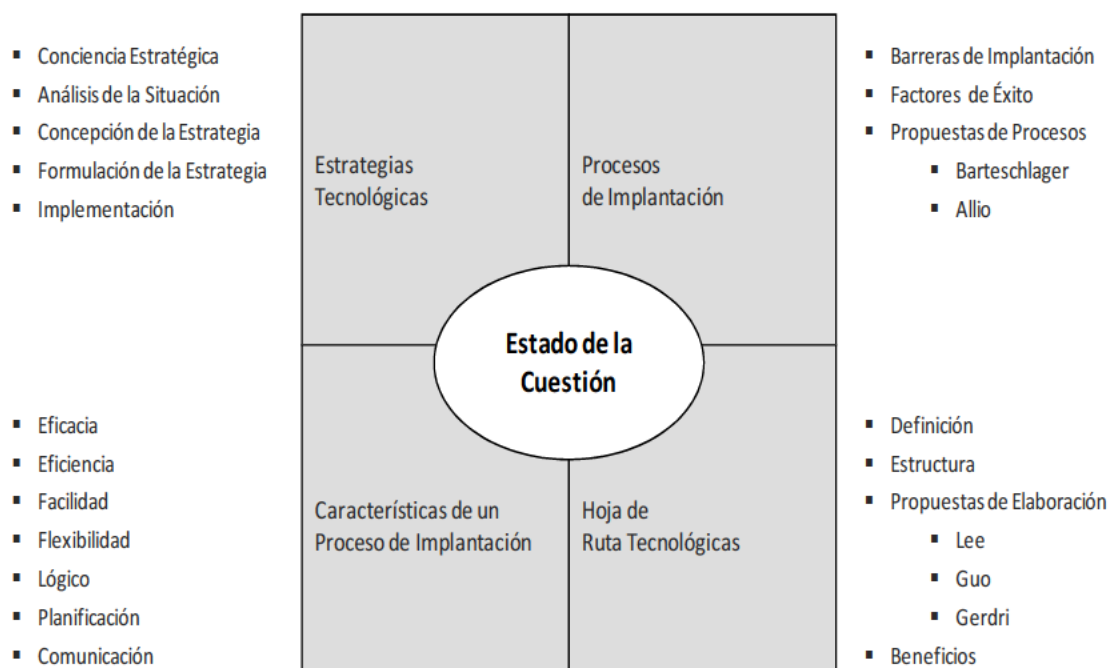


Figura 9 - Conceptos del Estado de la Cuestión

Se identificó una técnica ampliamente utilizada que permite la gestión de estrategias tecnológicas denominada “Hoja de Rutas Tecnológicas” o TRM. Su inclusión está motivada debido a que en la organización donde se realizó la validación, esta técnica era aplicada desde el desconocimiento del fundamento teórico, por tal razón se aplicaba una versión parcial de la misma, que era elaborada de una manera artesanal, no homogénea, poco rigurosa y con la ausencia de un marco de referencia y unos componentes que apoyaran e hiciesen eficaz y eficiente su utilización. Se han identificado las características que debe cumplir cualquier propuesta de implantación de estrategias tecnológicas. Se han identificados los subprocesos que intervienen durante la implantación de una estrategia tecnológica.

Es necesario reconocer que la propuesta de investigación por sí sola no aporta una ventaja competitiva a la organización que la implemente, es necesario que la propuesta esté interrelacionada con las herramientas de reporte de proyectos disponibles de la organización. Allí reside su valor añadido, en contraposición de una gestión tradicional basada en gestión de proyectos y revisión de informes. Por otro lado la aplicación de la propuesta de investigación depende en gran medida de la cultura organizacional, por tal

motivo se requiere de una constante realización de acciones de gestión del cambio que estén orientadas a asegurar la implantación y la calidad de los objetos que allí se utilicen.

Finalmente como conclusión tenemos que, **los métodos y técnicas que se han empleado tradicionalmente no pueden seguir siendo utilizados para hacer seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia de innovación tecnológica, dado que no asegura el éxito de la implantación.** Por lo tanto, para disminuir las barreras asociadas es necesario disponer de un marco de referencia y unos componentes que permitan:

- Estructurar una estrategia de innovación tecnológica
- Aplicar la técnica de hoja de ruta tecnológica en el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica
- Integrar la información reportada por los proyectos operacionales en el seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia tecnológica.
- Determinar las acciones de gestión del cambio que permitan asegurar la utilización y aplicación de la propuesta de investigación.

Solución Propuesta

3	SOLUCIÓN PROPUESTA	59
3.1	INTRODUCCIÓN	59
3.2	ALCANCE DEL MARCO DE REFERENCIA Y LOS COMPONENTES	62
3.3	ROLES Y RESPONSABILIDADES	63
3.4	MARCO DE REFERENCIA Y COMPONENTES	65
3.4.1	PROCESO 1: DETERMINAR HOJA DE RUTA DE IMPLANTACIÓN.....	67
3.4.2	PROCESO 2: ELABORAR PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	79
3.4.3	PROCESO 3: REALIZAR GOBIERNO DE LA IMPLANTACIÓN.....	86
3.5	ARQUITECTURA DE REFERENCIA	98
3.5.1	ARQUITECTURA DETALLADA	100
3.5.2	MODELO DE CONCEPTUAL	108

3 Solución Propuesta

3.1 Introducción

La propuesta de investigación desarrollada (Véase *Figura 10*) a lo largo de esta tesis doctoral se ha centrado en la definición de un marco de referencia y unos componentes para el seguimiento y comunicación de un Plan de Implantación de una estrategia tecnológica, de modo que, independientemente de la complejidad y dimensión de la estrategia tecnológica y de la metodología de desarrollo aplicada se disponga de:

- Un proceso conformado por un conjunto de buenas prácticas que guíen a los integrantes del equipo responsable de una estrategia tecnológica a realizar las actividades necesarias para poder llevar a cabo y con éxito la implantación de la misma.
- Un conjunto de roles para la implantación de la estrategia, y
- Una arquitectura de referencia que permite especificar los componentes tecnológicos necesarios para “tangibilizar” el proceso propuesto dentro de esta tesis doctoral.

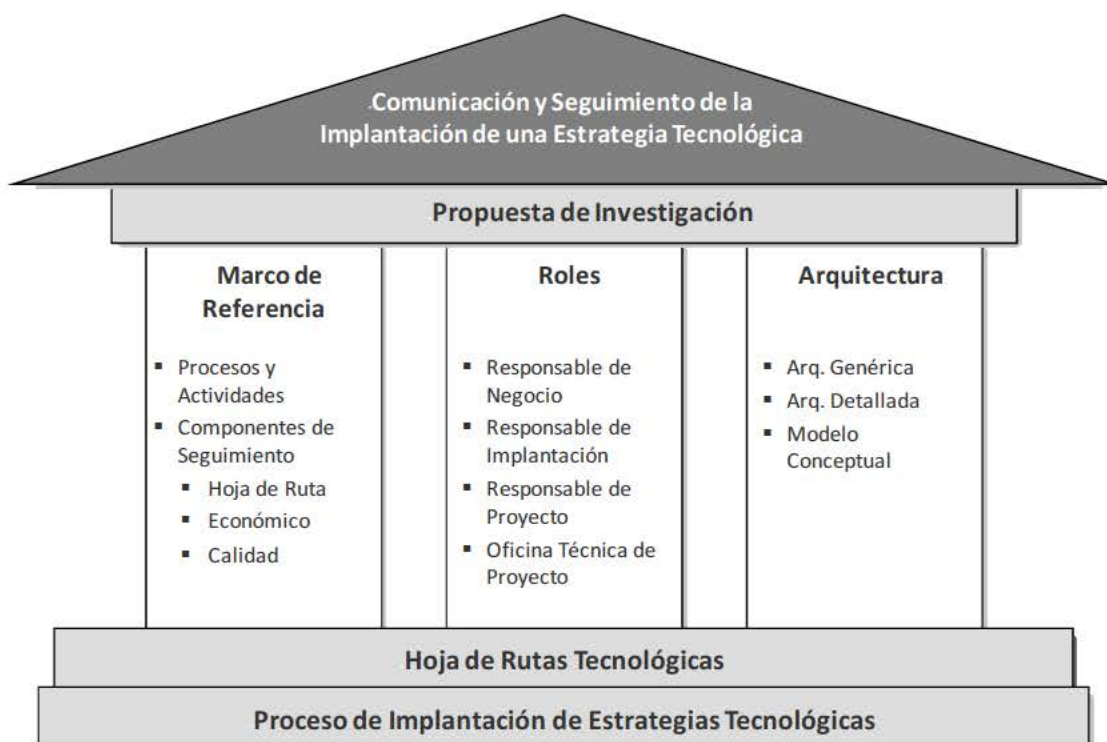


Figura 10 - Propuesta de Investigación

Para definir el marco de referencia y los componentes ha sido necesario desarrollar e incorporar algunos subprocesos que no se han desarrollado uniformemente dentro de la literatura existente relacionada con la implantación de estrategias tecnológicas, tal como se mencionó en el apartado 2.8. Entre los subprocesos a ser desarrollados se encuentran los siguientes:

- Organización y responsabilidades del Plan de Implantación
- Control presupuestario y seguimiento económico del Plan de Implantación
- Seguimiento y comunicación del Plan de Implantación
- Arquitectura y estructuración del Plan de Implantación

Todas las actividades que componen los subprocesos mencionados han sido consideradas durante la elaboración del proceso propuesto. El marco de referencia propuesto para el seguimiento y comunicación es una visión parcial de todos los procesos necesarios para la implantación de una estrategia de innovación tecnológica (Véase *Figura 11*), los cuales serán descritos a continuación.

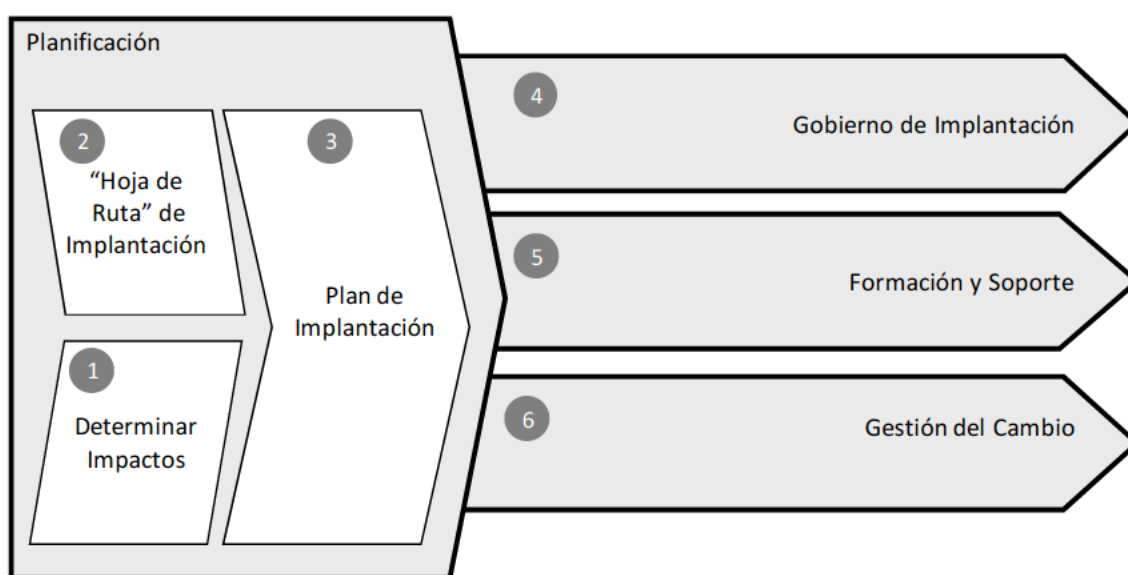


Figura 11 - Procesos de Implantación de una Estrategia Tecnológica

1. **Determinar Impactos:** Durante este proceso se identifican todas las acciones de gestión de cambio que son necesarias realizar basadas en los impactos que pueda generar la implantación de la nueva tecnología en los usuarios. Entre las actividades a

realizar se encuentran identificar los cambios, determinar las prioridades y determinar las acciones necesarias de gestión del cambio.

2. **Determinar Hoja de Ruta de Implantación:** Durante este proceso se establecen las decisiones estratégicas e identifican los principales hitos en implementaciones complejas. Entre las actividades a realizar se encuentra determinar la estructura y los hitos de implantación.
3. **Elaborar Plan de Implantación:** Durante este proceso se asegura que los hitos y actividades para la implantación de la estrategia tienen un cronograma detallado y coherente con la planificación operativa. Entre las actividades a realizar se encuentran detallar los hitos identificados y detallar las acciones de comunicación y seguimiento del plan.
4. **Realizar Gobierno de Implantación:** Durante este proceso se hace el seguimiento de que todas las actividades se realicen de acuerdo con el plan y que se cumplan los acuerdos establecidos. Se asegura el compromiso por parte de Dirección. Entre las actividades a realizar se encuentran: actualizar el Plan de Implantación, realizar el seguimiento del Plan de Implantación y aseguramiento de la calidad del reporte de proyectos.
5. **Formación y Soporte:** Durante este proceso se proporciona a las personas la formación necesaria para que puedan realizar los nuevos procesos, con los conocimientos y habilidades requeridas, y además ayudarles a cambiar su forma de trabajar. Entre las actividades a realizar se encuentran: Elaborar documentación de formación, determinar el modo de formación, elaborar modelos de seguimiento de la formación y proveer la formación y soporte necesario.
6. **Gestión del Cambio:** Durante este proceso se asegura que los usuarios son conscientes de todos los cambios en la forma de trabajar. Entre las actividades a realizar se encuentran: Diseño del Plan de Gestión del Cambio, realización de actividades de divulgación de las nuevas mejoras.

El alcance y aportación de esta investigación está referido a mejorar los siguientes procesos **Determinar Hoja de Ruta de Implantación, Elaborar Plan de Implantación y Realizar Gobierno de Implantación**, definiendo el conjunto de buenas prácticas o actividades a llevar a cabo, así como la secuencia en la que éstas deben ser ejecutadas, teniendo en cuenta los roles que intervienen.

En el apartado 3.2 se desarrolla el alcance previsto de la tesis doctoral, en el apartado 3.3 se incluye una descripción de los roles definidos así como sus responsabilidades, en el apartado 3.4 se describen de forma detallada las fases y actividades definidas para los procesos propuestos, y en el 3.5 se detalla la arquitectura que conceptualiza y soporta el marco de referencia y los componentes propuestos.

3.2 Alcance del Marco de Referencia y los componentes

El marco de referencia y los componentes propuestos han sido pensados y diseñados específicamente para el seguimiento y comunicación del Plan de implantación de una estrategia tecnológica. La aplicación de la propuesta de investigación es independientemente de las metodologías de desarrollo de software, de la complejidad de la estrategia tecnológica y del número de proyectos técnicos intervinientes. La utilización del marco de referencia y los componentes propuestos estarán orientados a proveer una visión resumida de la implantación de una estrategia tecnológica y proveer el seguimiento y comunicación (a nivel de riesgos, avances, dependencias, etc.) de un conjunto de proyectos heterogéneo en cuanto a planificación, ciclos de vida metodológica, alcance y duración.

Es importante mencionar que el marco de referencia y componentes propuestos no están planteados para hacer vigilancia tecnológica, tampoco están planteados para el seguimiento de proyectos de mantenimiento y/o mejoras de tamaño mediano y/o pequeño. El marco de referencia y los componentes propuestos están orientados a servir de apoyo a grandes planes estratégicos que planteen una transformación tecnológica de la organización. El marco de referencia y los componentes propuestos están definidos para permitir a la organizaciones informáticas ser más eficiente y efectivo el seguimiento y comunicación la implantación de estrategias tecnológicas.

La aplicación del marco de referencia y los componentes propuestos exigen de la Organización la realización de un conjunto de acciones que garanticen la gestión del

cambio, entre las acciones tenemos: sesiones de formación general y/o específica para disminuir la resistencia organizacional. Algunas de las tareas necesarias están embebidas dentro del marco propuesto. Dentro de los requisitos mínimos que se plantean a la hora de poder aplicar el marco propuesto en cualquier organización informática, se encuentra la disponibilidad de una solución integral que permita reportar el estado de cada uno de los elementos del portafolio de proyectos de desarrollo, además de esto, también tiene que estar institucionalizada dentro de los recursos responsables de realizar el reporte del estado de la planificación, avances y/o riesgos, el reconocimiento de la importancia que tiene reportar adecuadamente y disciplinadamente todos los proyectos en los cuales poseen un grado de responsabilidad. Ambos requisitos resultan imprescindibles para incrementar la probabilidad de éxito de la implantación del marco y los componentes propuestos.

Finalmente, el éxito de la propuesta depende absolutamente de la credibilidad de los datos utilizados, sin ellos la propuesta carece de valor e importancia, y no hay posibilidad de poder avanzar a otros estadios del proceso.

3.3 Roles y Responsabilidades

En este apartado se describen los roles definidos dentro del marco de referencia se indica para cada uno de ellos las responsabilidades dentro del equipo de implantación de una estrategia tecnológica. Los roles que participan en el marco de referencia propuesto son los siguientes:

- **Responsable de Negocio (RN):** Es el responsable administrativo y ejecutivo de la estrategia tecnológica a ser implantada dentro de la empresa. Está enfocado a conseguir los objetivos organizacionales de la manera más óptima. Supervisa el seguimiento del Plan de Implantación de la estrategia tecnológica. Actúa como un agente responsable de determinar los requisitos estratégicos del Plan Estratégico, valida, aprueba y asume toda la responsabilidad de conseguir los beneficios esperados del plan de implantación asociado a la estrategia de innovación tecnológica.
- **Responsable de Implantación (RdI):** Es el responsable de elaborar una planificación de alto-nivel, la cual aporta una guía a los proyectos que componen el plan de implantación. Controla y monitoriza el estado de los proyectos por medio de los

mecanismos de gobierno disponibles. Está “acostumbrado” al cambio y modificaciones de estrategia, y en algunos casos incluso los patrocina. Mide su éxito en base a la consecución exitosa de todos los proyectos que conforman el portafolio de proyectos relacionados con la implantación de la estrategia tecnológica. Será el responsable de la información reportada por los Responsables de Proyectos (RPs). Gestiona y facilita las relaciones entre los diferentes gestores de los proyectos.

- **Responsable de Proyectos (RP):** Es el responsable de la planificación de los proyectos y está orientado a gestionar la realización de los entregables. Controla y monitoriza las tareas planificadas del proyecto. Intenta que los cambios sean los mínimos. Mide su éxito en la realización del proyecto en coste, en plazo y en la entrega de los productos según las especificaciones. Es responsable de reportar la información del estado, riesgos, cuestiones y grado de avance técnico de sus proyectos según los formatos definidos por el modelo.
- **Oficina Técnica de Proyectos (OTP):** Es una unidad organizacional conformada por varias personas con varias responsabilidades relacionadas con la centralización y coordinación del plan de implantación de la estrategia tecnológica bajo su dominio. Son responsables de elaborar los informes de seguimiento y de comunicarlos a los mandos de Dirección. Son responsables de alertar necesidades de coordinación de los proyectos y de revisión de los parámetros de desempeño de los proyectos. Son responsables de validar la coherencia y completitud de los datos reportados. Actúan como gestores del cambio, apoyando y dando soporte puntual a los Responsables de Proyectos en cuanto a metodologías, utilización de los componentes de seguimiento y difusión del conocimiento necesario para hacer el seguimiento de la implantación de la estrategia.

a) A nivel del proceso de Determinar Hoja de Ruta de Implantación

Actividad	RN	RdI	RP	OTP
A.1. Determinar Hoja de Ruta de Implantación	P	RE		E

Tabla 8- Actividades Proceso Determinar Hoja de Ruta de Implantación

b) A nivel del proceso de Elaborar Plan Implantación

Actividad	RN	RdI	RP	OTP
B.1 Elaborar Planificación Detallada	P	R	P	RE

Tabla 9- Actividades Proceso de Elaborar Plan de Implantación

c) A nivel del proceso de Realizar Gobierno de la Implantación

Actividad	RN	RdI	RP	OTP
C.1. Recopilar información y distribuir componentes			PE	RE
C.2. Analizar el estado y calidad de la Implantación	P	P	P	RE
C.3. Seguimiento y Comunicación de la Implantación	RP	PE	P	P

Tabla 10 – Actividades Proceso de Gobierno de la Implantación

Dónde:

- R: Responsable de la actividad.
- P: Participa en la ejecución de la actividad.
- E: Ejecuta la actividad.
- RE: Es responsable y ejecuta la actividad.

3.4 Marco de referencia y componentes

El marco de referencia propuesto sigue una filosofía basada en procesos, de modo que cada uno pueda ser implantado y ejecutado en la organización. Cada proceso requiere la participación de un conjunto de Roles, los cuales deben realizar unas actividades que en su conjunto definen *qué es lo que hay que hacer* en el proceso.

Cada uno de los elementos que se utilizarán para describir los diferentes procesos del marco de referencia tiene el siguiente significado:

- **Procesos:** Nombre del proceso que identifica.
- **Objetivo:** Definición del objetivo perseguido por el proceso.
- **Entradas:** Productos de trabajo intermedios necesarios para poder ejecutar las actividades identificadas en el proceso.
- **Roles:** Roles implicados en el desarrollo del proceso.
- **Actividades:** Conjunto de actividades que definen el proceso y, por tanto, especifican qué hay que hacer.
- **Criterios de validación:** Conjunto de criterios que es necesario tener en cuenta para verificar que se ha realizado correctamente el proceso.

- **Salidas:** Productos de trabajo intermedios que se obtienen como consecuencia de la ejecución de las actividades y sus tareas.

Con el propósito de representar el marco de referencia propuesto, se va a utilizar una meta-modelo basada en SPEM (OMG 2008). SPEM (Software Process Engineering Meta-Model, Meta-Modelo para la Ingeniería del Proceso Software) es una especificación del grupo de gestión de objetos OMG (Object Management Group) utilizada para definir procesos de desarrollo de sistemas y software, así como sus componentes. Su objetivo principal es abarcar un amplio rango de métodos de desarrollo y procesos de diferentes estilos, niveles de formalismo y modelos de ciclo de vida, entre otros. En esta descripción del marco metodológico propuesto en la presente tesis doctoral, se utiliza el paquete de estructura de procesos del meta-modelo SPEM 2.0 mediante los iconos de estereotipos.

Para la representación de los procesos del marco de referencia se utilizaron los iconos ilustrados en la *Tabla 11 - Iconos de estereotipos definidos en SPEM.*, en la primera columna se sitúan los iconos, y en la segunda, la descripción de los mismos.








Icono	Descripción
 Proceso	Un proceso es un componente desglosable y ejecutor de la definición del trabajo que representa una relación entre las instancias de actividades y el uso de los roles en las instancias.
 Actividad	Una actividad es una definición concreta de trabajo que representa una unidad general de trabajo asignable a ejecutores específicos representados por el uso de uno o más roles.
 Tarea	Una tarea es un elemento que contiene el método y la definición del trabajo, y que indica como el trabajo es ejecutado por los roles. Una tarea está asociada a productos de trabajo de entrada y salida.
 Producto de Trabajo	Un producto de trabajo es un elemento que es usado, modificado y generado por las tareas.
 Rol	Un rol es un elemento que se define como un conjunto de habilidades, competencias y responsabilidades. Los roles son usados por las tareas para definir quién las ejecuta, así como también para definir un conjunto de productos de trabajo de los cuales está encargado.
 Guía	Una guía es un elemento describible que proporciona información adicional relacionada con actividades y tareas. Algunos ejemplos de guías pueden ser directrices, plantillas, técnicas, mecanismos, etc.
 Herramienta	Una herramienta es un elemento de contenido de método que puede ser usado para especificar la participación y capacidades de herramientas y en la definición de una tarea.

Tabla 11 - Iconos de estereotipos definidos en SPEM.

El marco de referencia propuesto estará compuesto de 3 procesos principales que son: 1) Determinar Hoja de Ruta Implantación, 2) Elaborar Plan de Implantación, y 3) Realizar Gobierno de la Implantación. En los siguientes subapartados se describe la metodología detallando las actividades y tareas que componen cada uno de estos procesos siguiendo el meta-modelo de SPEM (Véase *Figura 12*).

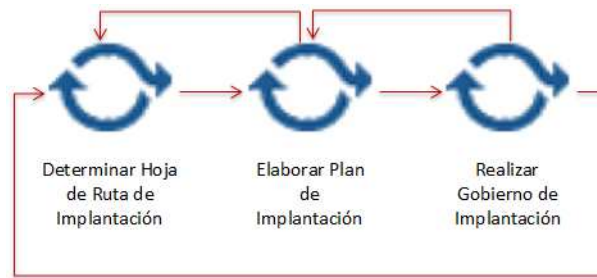


Figura 12 - Modelo de Procesos de la Solución Propuesta

3.4.1 Proceso 1: Determinar Hoja de Ruta de Implantación

1) Objetivo del Proceso

Una vez que la estrategia tecnológica ha sido definida, es decir se han determinado completamente el marco estratégico, e incluidas la visión y la misión, entonces se deberá poder traducir dicha planificación estratégica en una planificación operativa que posteriormente será implementada y estructurada en forma de una hoja de ruta tecnológica.

La hoja de ruta tecnológica de implantación debe permitir reflejar una estructura basada en líneas de trabajos compuestas por hitos de implantación. La obtención de una hoja de ruta tecnológica que sea la representación más aproximada de la implantación de la estrategia tecnológica" puede requerir de varias iteraciones.

Durante este proceso es necesario identificar e incluir: las necesidades del producto, las expectativas de la organización, las relaciones de dependencia y de coordinación entre los hitos de implantación. La hoja de ruta tecnológica acordada permitirá obtener el compromiso al verse identificados en cada una de las tareas necesarias para conseguir el objetivo estratégico. El alcance de este proceso se muestra en la *Figura 13*

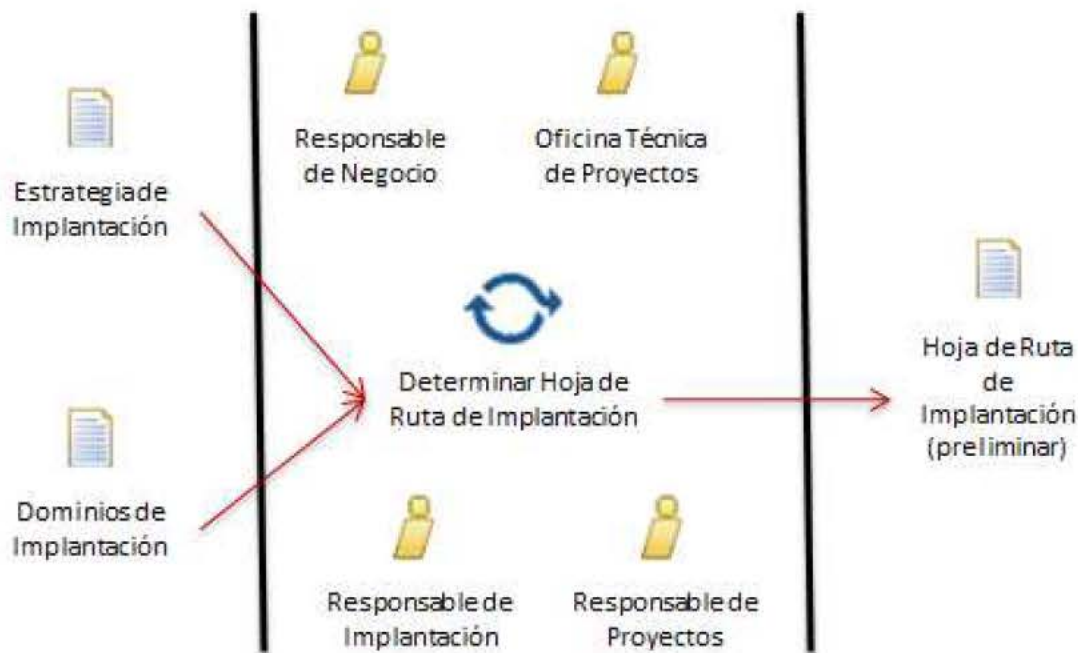


Figura 13 - Proceso 1. Determinar Hoja de Ruta de Implantación: entradas, salidas, roles

2) Entrada

Los productos de entrada necesarios para la ejecución de las tareas de este proceso son:

- **Estrategia de Implantación:** Este documento contiene la estrategia del Plan Maestro de implantación, es decir aquí se resumen los objetivos que persigue el negocio. Un Plan Maestro de Implantación debe contener:
 - Un objetivo claro de Implantación con visión de negocio.
 - Uno o varios Hitos de Implantación
 - Unas fechas de referencia, asociadas con cada Hito de Implantación, que serán el calendario de referencia determinado por los responsables de negocio y tecnología.
- **Dominios de Implantación.** Habitualmente las estrategias tecnológicas se dividen en líneas de trabajo que representan ámbitos funcionales o de conocimiento. Los dominios de Implantación se corresponden a líneas de trabajo asociadas a un dominio de conocimiento funcional cuyo objetivo es entregar un producto final, que estará certificado y disponible para su utilización. Un Dominio de Implantación tiene como entregable final un componente con las siguientes características:

- Tiene carácter multi-disciplinar, conteniendo la actividad de tantos dominios funcionales como sea necesario para la entrega del componente en cuestión
- Se entrega certificado , parametrizado y configurado para su instalación

3) Roles

Los roles que participan en este proceso son:

- Responsable de Negocio
- Responsable de Implantación
- Oficina Técnica de Proyectos

4) Actividades a Realizar

Las actividades a realizar (Véase *Figura 14*) durante este proceso son:

A.1) Definir Hoja de Ruta de Implantación



Figura 14 - Proceso 1. Determinar Hoja de Ruta de Implantación: Actividades

5) Criterios de Validación

Para comprobar que el proceso de Determinar Hoja de Ruta de Implantación se ha realizado correctamente, se deberá poder responder satisfactoriamente a preguntas como:

- ¿Se han identificado todas las necesidades y expectativas de la organización con respecto a la estrategia tecnológica?
- ¿Se han identificado los objetivos que persigue la organización con respecto a la estrategia tecnológica?
- ¿Se han alineado las necesidades y expectativas con los objetivos de la estrategia tecnológica?
- ¿Se han determinado el alcance, objetivos, beneficios esperados, presupuesto requerido, aparte de cualquier otra información asociada a la estrategia tecnológica?
- ¿Se han establecido e identificado claramente las responsabilidades dentro la hoja de ruta?

- ¿Se considera que la estructura de reporte definida es suficiente para llevar a cabo acciones de seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia?
- ¿Se considera lógico el calendario y la secuencia de hitos de la hoja de ruta de implantación?
- ¿Se han comunicado los criterios de reporte y códigos de representación dentro de la Hoja de Ruta de Implantación de forma que cualquier persona considere fácil de entender claramente el estado global y lo que está en riesgo?
- ¿Se han reflejado adecuadamente las interdependencias en la hoja de ruta?
- ¿Se han identificado quiénes son los principales responsables de la implantación de la estrategia tecnológica?

6) Salidas

Los productos de salida a obtener como consecuencia de la ejecución de las tareas de este proceso son:

- Hoja de Ruta de Implantación de la estrategia tecnológica (preliminar)
 - Planes de Implantación
 - Dominios de Implantación
 - Estructura de Reporte
 - Responsabilidades asignadas a nivel de cada componente

3.4.1.1 Actividad A.1. Determinar Hoja de Ruta de Implantación:

1) Descripción:

Durante esta actividad se define la Hoja de Ruta de Implantación a partir de la estrategia de implantación y los Dominios de Implantación, esto implica determinar finalmente los dominios de implantación, los planes de implantación y la estructura reporte. Una Hoja de Ruta de Implantación debe llegar a un equilibrio entre la sencillez de lo que se representa (si es muy sencillo puede aportar poco) y la complejidad de todo lo que hay que hacer (si demasiado complejo puede resultar difícil de comprender y seguir). Una vez definida la Hoja de Ruta de Implantación es necesario elaborar una versión preliminar que debe ser revisada y aprobada por los participantes dentro de la estrategia. La *Figura 15* muestra las tareas que hay que realizar para llevar a cabo esta actividad, detallando los productos de entrada y de salida, los roles que intervienen y las tecnologías que soportan su ejecución.



Figura 15 - Actividad A.1. Determinar Hoja de Ruta de Implantación

2) Entradas:

Los productos de entrada necesarios para la ejecución de las actividades de este proceso son:

- Estrategia de Implantación
- Dominio de Implantación

3) Roles:

Los roles que participan en este proceso son:

- Responsable de Negocio
- Responsable de Implantación
- Oficina Técnica de Proyectos

4) Tareas a realizar:

- A.1.1.) Definir la Hoja de ruta de la implantación de la estrategia tecnológica
- A.1.2.) Definir los planes de implantación
- A.1.3.) Definir los dominios de implantación
- A.1.4.) Determinar estructura de reporte
- A.1.5.) Elaborar Hoja de Ruta de Implantación.

5) Guías:

- Guía de Uso de la Hoja de Ruta Tecnológica

6) Herramientas:

- Modulo de Configuración:
 - Configuración de Planes de Implantación
 - Configuración de Dominios de Implantación
 - Configuración de Hitos y Proyectos

7) Criterios de Validación:

Para comprobar que la tarea Determinar Hoja de Ruta de Implantación se ha realizado correctamente, se deberá poder responder satisfactoriamente a preguntas como:

- ¿Se han identificado todas las necesidades y expectativas de la organización con respecto a la estrategia tecnológica?
- ¿Se han identificado los objetivos que persigue la organización con respecto a la estrategia tecnológica?
- ¿Se han alineado las necesidades y expectativas con los objetivos de la estrategia tecnológica?
- ¿Se han determinado el alcance, objetivos, beneficios esperados, presupuesto requerido, aparte de cualquier otra información asociada a la estrategia tecnológica?
- ¿Se han establecidos e identificado claramente las responsabilidades dentro la hoja de ruta?
- ¿Se considera que la estructura de reporte definida es suficiente para llevar a cabo acciones de seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia?
- ¿Se considera lógico el calendario y la secuencia de hitos de la hoja de ruta de implantación?
- ¿Se han comunicado los criterios de reporte y códigos de representación dentro de la Hoja de Ruta de Implantación de forma que cualquier persona considere fácil de entender claramente el estado global y lo que está en riesgo?
- ¿Se han reflejado adecuadamente las interdependencias en la hoja de ruta?
- ¿Se han identificados quiénes son los principales responsables de la implantación de la estrategia tecnológica?

8) Salidas

Los productos de salida a obtener como consecuencia de la ejecución de las tareas de este proceso son:

- Hoja de Ruta de Implantación de la estrategia tecnológica (preliminar)
 - Planes de Implantación
 - Dominios de Implantación
 - Estructura de Reporte
 - Responsabilidades asignadas a nivel de cada componente

A.1.1) Descripción de la Tarea A.1.1. Definir la Hoja de Ruta de la implantación de la estrategia tecnológica

Una Hoja de Ruta de implantación tiene fundamentalmente tres objetivos básicos:

- Marcar un calendario de referencia, compartido por todos los stakeholders, que establezca el mapa de ruta para la consecución de la Implantación de la estrategia tecnológica
- Identificar las macro dependencias entre los diferentes planes y dominios de implantación para la consecución de un hito de implantación
- Ser la herramienta básica de seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias tecnológicas

La *Figura 16* representa como se relacionan los distintos componentes de una Hoja de Ruta de Implantación, entre ellos se relacionan como un cubo de información que permite a los usuarios consultar el estado global de la estrategia de implantación desde la perspectiva deseada (Planes de Implantación, Dominios de Implantación, o Hitos de Implantación) . Los planes, los dominios y los hitos de implantación son particulares a cada estrategia tecnológica y pueden ser configurados por el usuario según sus necesidades. El Responsable de Implantación será la persona responsable de definir los planes, dominios e hitos de Implantación que sean necesarios.

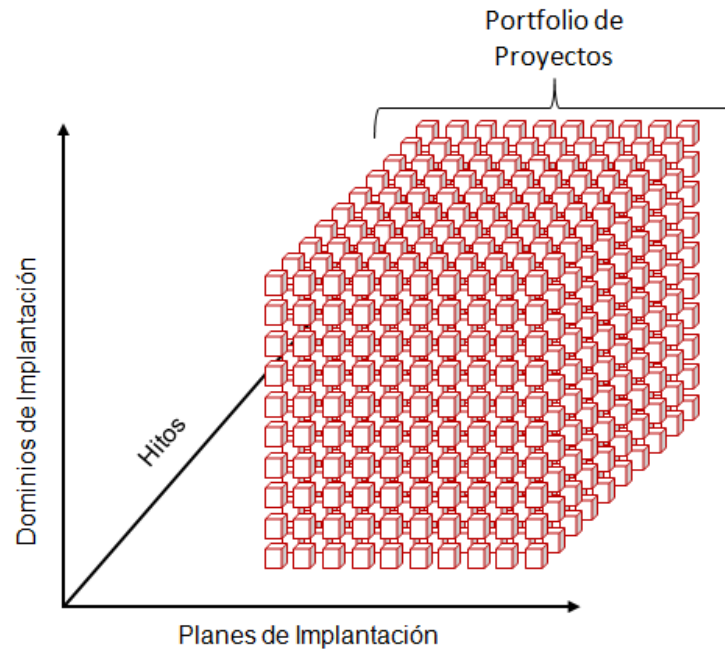


Figura 16 - Relación entre componentes de una Hoja de Ruta de Implantación

Durante este paso se documenta toda la información utilizada para definir la estrategia de implantación, dentro de los datos asociados tenemos:

- Nombre de estrategia de implantación
- Responsable de la estrategia de implantación
- Prioridad (Alta, Media, Baja)
- Unidad Organizacional Responsable de Ejecución
- Sponsor de Negocio
- Presupuesto
- Fecha de Inicio
- Fecha de Fin
- Objetivos de Negocio
- Planes de Implantación
- Alcance
- Restricciones y Asunciones

Durante la elaboración de la estrategia de implantación, se debe ampliar las descripciones de algunos apartados relacionados con el alcance y objetivos esperados. Una vez determinado el alcance de la estrategia de innovación, esta será dividida en planes de implantación y dominios de Implantación. El resultado de este paso, se convertirá en la

base fundamental para analizar las futuras decisiones durante el ciclo de vida del Implantación.

A.1.2) Descripción de la Tarea A.1.2. Definir los planes de implantación

Durante esta tarea se documenta toda la información utilizada para definir los planes de implantación. Tal como se mencionó anteriormente, un Plan de Implantación es el equivalente a una línea de trabajo, normalmente las estrategias se dividen en planes de implantación para facilitar su gestión y seguimiento.

Adicionalmente por cada plan de Implantación, es necesario identificar los hitos de Implantación, cada uno de estos hitos representa la fecha propuesta o acordada con el negocio/cliente para la entrega de un paquete de funcionalidades, inicio/finalización de especificaciones, inicio/fin de los desarrollos, inicio/fin de la pruebas de usuario, inicio/fin de la certificación de Laboratorios, Puesta en Producción, etc. Un hito de implantación siempre estará asociado a un Plan de Implantación.

Por otro lado, los hitos del plan de implantación a su vez podrían estar interrelacionados con hitos de otros planes de implantación, por ejemplo un Plan de implantación podría estar compuesto por 2 hitos de implantación, donde el primer hito podría corresponder a la primera fase y el segundo la entrega final del plan. Dentro de los datos asociados a un Plan de Implantación tenemos:

- Descripción del Plan de Implantación
- Responsable del Plan de Implantación
- Hitos de Implantación:
 - Nombre del Hito
 - Responsable del Hito
 - Fecha Planificada
- Fecha de Inicio Planificada
- Fecha de Fin Planificada
- Restricciones y Asunciones

A.1.3) Descripción de la Tarea A.1.3. Definir los Dominios de implantación

Los dominios se clasifican en dominios funcionales o de integración. Un Dominio de Integración está compuesto de un entregable y su consecución puede tener asociada uno o varios dominios funcionales. Por cada Hoja de Ruta de Implantación, debe existir al menos un dominio de integración, por lo tanto existe una jerarquía implícita, siendo el caso más simple, un único Dominio de Integración dentro de una Hoja de Ruta de Implantación, decir un único entregable por cada plan (Véase *Figura 17*). Dentro de la información que es necesario aportar tenemos la siguiente:

- Descripción del Dominio
- Responsable del Dominio
- Tipo de Dominio (Integración o Funcional)

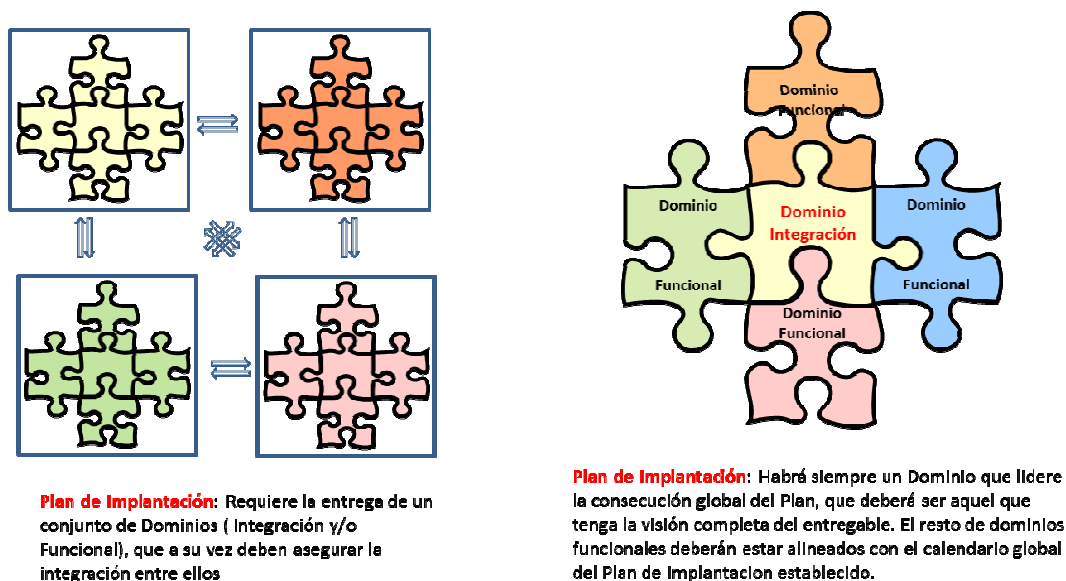


Figura 17 - Estructura de Dominios

A.1.4) Descripción de la Tarea A.1.4. Determinar estructura de reporte

Durante este paso se determinan las estructuras de reportes. Las estructuras de reporte representan una visión del trabajo a realizar a nivel de los distintos dominios de implantación. La estructura de reporte debe resumir el trabajo desde la definición hasta la puesta en un ambiente productivo. La estructura de reporte definida será utilizada para cualquiera de los niveles de seguimiento. La complejidad de la estructuras de seguimiento puede variar en función de la revisión necesaria, es decir el seguimiento que se debe hacer

con un usuario de negocio puede ser más ejecutiva que la revisión con un equipo técnico que puede ser más detallada, por tal motivo es posible determinar tantas estructuras como la Oficina Técnica de Proyectos considere necesarias.

Una estructura de reporte está conformada por diversos hitos de reporte, a su vez cada hito de reporte puede estar asociado con uno o varios tipos de hitos metodológicos, y estos también pueden estar asociados a cualquiera de los distintos hitos técnicos que pertenecen a las planificaciones de los proyectos que integran la implantación de la estrategia tecnológica, es necesario mencionar que un hito técnico obligatoriamente tiene asociado un hito metodológico.

Un ejemplo más específico de lo explicado anteriormente se puede visualizar en la *Figura 18*, en donde se muestra una estructura de reporte denominada EdT_X que está compuesta por 4 hitos de reporte, y en donde se puede observar como el hito de Definición está asociado con distintos tres hitos metodológicos que podrían pertenecer a distintas metodologías de software, entonces para este caso en particular, el hito de reporte está asociado con los hitos metodológicos Plan de Proyecto Aprobado, Requisitos Aprobados, y Definición Aprobada.

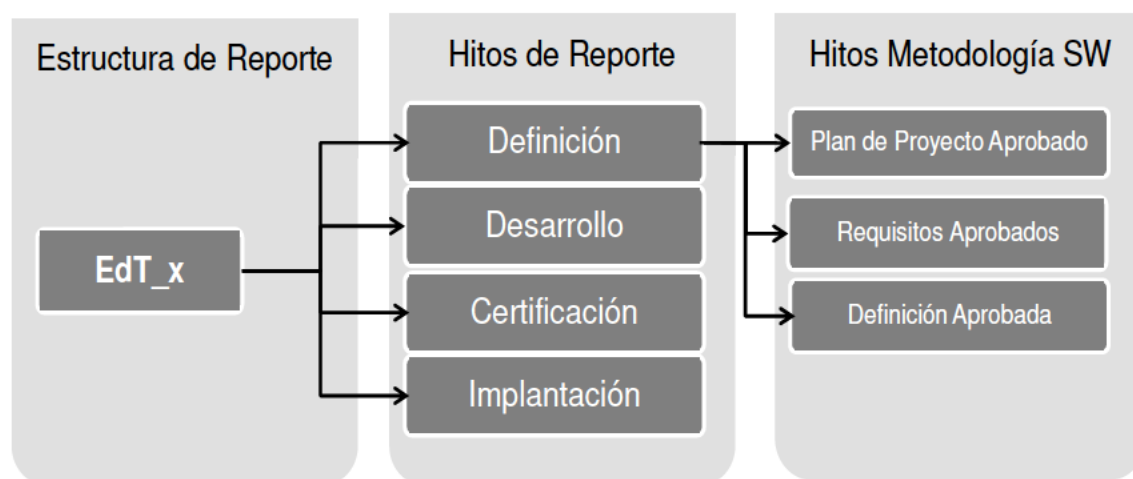


Figura 18 - Estructura de Reporte: Ejemplo

A.1.5) Descripción de la Tarea A.1.5. Elaborar Hoja de Ruta de Implantación:

Durante esta actividad se utiliza toda la información definida de planes de implantación, hitos de implantación y dominios de implantación, para elaborar una versión

preliminar de la Hoja de Ruta de Implantación. En la *Figura 19*, se presenta un ejemplo de la Hoja de Ruta de Implantación de la estrategia tecnológica de Seguros, la cual estaba formada por dos planes de implantación (Vida y Accidentes), donde el primer plan de implantación tiene asociado dos hitos de implantación Versión 1 y Versión 2, y el último plan de Implantación sólo tiene un único hito de implantación Versión 1 – Accidentes.



Figura 19 - Hoja de Ruta de Implantación: Visión General

Una vez elaborada la Hoja de Ruta de Implantación, es necesario detallar cada uno de los Hitos de Implantación de cada uno de los Planes de Implantación definidos, en la *Figura 20*, se presenta un ejemplo, detallando el plan de implantación de Vida del Hito de Implantación V2 que está compuesto por 3 dominios de implantación (Personas Físicas, Personas Jurídicas, y Autónomos), cada dominio se corresponde a las aplicaciones implementar que dependen de la razón social del individuo.

Dentro del Plan de Implantación de Vida se puede visualizar que el hito de implantación V2 – Vida está previsto ser entregado para el 28/02/2015. La estructura de reporte definida para reportar los dominios de implantación está compuesta por 4 hitos de Reporte, los cuales son:

- Definición (DEF)
- Construcción (CON)
- Certificación de Interna del Software (CERT)
- Puesta en Producción (PROD)

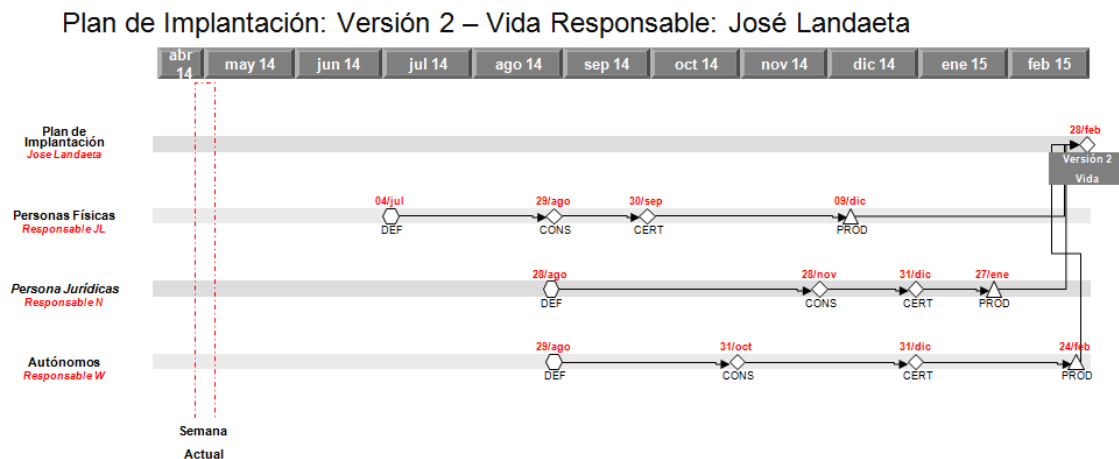


Figura 20 – Hoja de Ruta de Plan de Implantación (versión preliminar)

Una vez que la Hoja de Ruta de Implantación es revisada por los roles de Responsables de Proyectos, Oficina Técnica de Proyectos y el Responsable de Implantación, esta deberá ser aprobada por los Responsables de Negocio de la estrategia de implantación.

3.4.2 Proceso 2: Elaborar Plan de Implantación

En este subapartado se van a describir las diferentes actividades que conforman el proceso de *Elaborar Plan de Implantación*, así como cada una de las tareas que componen dichas actividades.

1) Objetivo del Proceso

Una vez que se obtiene una versión preliminar de la Hoja de Ruta de Implantación (desde una perspectiva estratégica) que ha sido revisada y aceptada por los principales responsables, el objetivo durante esta fase es alinear la estrategia con la planificación operativa, para que posteriormente sea aprobado por la dirección.

La *Figura 21* muestra las tareas que hay que realizar para llevar a cabo este proceso, detallando los productos de entrada y de salida, los roles que intervienen y las tecnologías que soportan su ejecución.

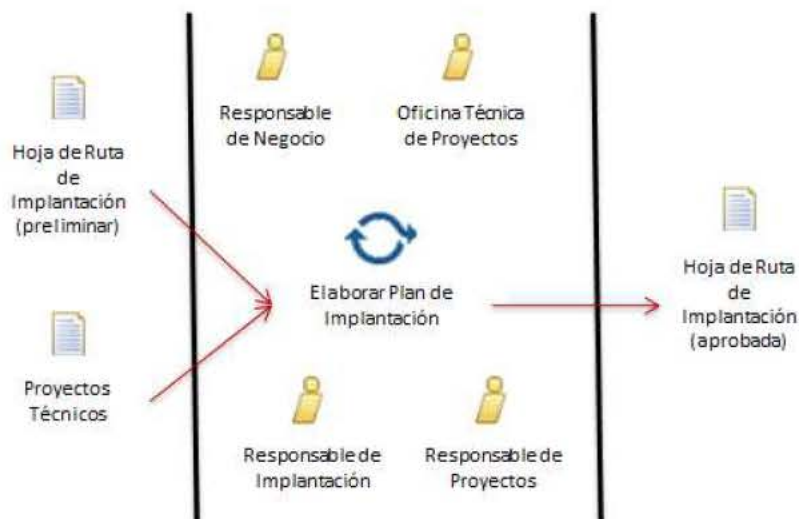


Figura 21 - Proceso 2. Elaborar Plan de Implantación: entradas, salidas, roles

2) Entradas Requeridas

Los productos de entrada necesarios para la ejecución de las tareas de este proceso son:

- **Hoja de Ruta de Implantación:** Este documento representa la visión de la implantación de la estrategia tecnológica.
- **Proyectos Técnicos:** Esta entrada está relacionada con el portafolio de proyectos técnicos que intervienen en la implantación de la estrategia tecnológica.

3) Roles

Los roles que participan en este proceso son:

- Responsable de Negocio
- Responsable de Implantación
- Oficina Técnica de Proyectos
- Responsable de Proyectos

4) Actividades a Realizar

La actividad a realizar (Véase Figura 22) durante este proceso es:

B.1) Elaborar Planificación detallada



Figura 22 - Proceso 2. Elaborar Plan de Implantación: Actividades

5) Criterios de Validación

Para comprobar que el proceso se ha realizado correctamente, se deberá poder responder satisfactoriamente a preguntas tales como:

- ¿Se identifican claramente las responsabilidades establecidas a nivel de los distintos elementos (planes y dominios de implantación) que componen la hoja de ruta?
- ¿Se han podido relacionar todos los hitos de reporte con al menos un hito técnico perteneciente a los proyectos que integran la implantación de la estrategia tecnológica?
- ¿Se considera que la estructura de reporte definida es suficiente para llevar a cabo acciones de seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia?
- ¿Se considera lógico el calendario y la secuencia de hitos de la hoja de ruta de implantación?
- ¿Se ha informado la periodicidad de reporte de los proyectos técnicos?
- ¿Se han comunicado los criterios de seguimiento de la Hoja de Ruta de Implantación a todos los participantes?

6) Salidas

El producto de salida a obtener como consecuencia de la ejecución de las tareas de este proceso es:

- Hoja de Ruta de Implantación de la estrategia tecnológica (aprobada)
 - Planes de Implantación
 - Dominios de Implantación
 - Estructura de Reporte
 - Portafolio de Proyectos Técnicos de Reporte
 - Responsabilidades asignadas a nivel de cada componente

3.4.2.1 Actividad B.1. Elaborar Planificación detallada

1) Descripción

Durante esta actividad se refina toda la información preliminar asociada al Hoja de Ruta de Implantación a partir de la información perteneciente a la planificación técnica del portafolio de proyectos que integran la estrategia tecnológica. Este actividad se considera un ejercicio de abajo hacia arriba (bottom-up), que debe permitir alinearse con el ejercicio realizado durante el proceso anterior. Adicionalmente, se elabora toda la documentación de soporte o metodológica referida al seguimiento de la Hoja de Ruta de Implantación, ésta información incluye guías de usuarios, criterios de seguimiento, periodicidad del reporte y/o modelo de seguimiento. La *Figura 23* muestra las tareas para llevar a cabo esta actividad, detallando los productos de entrada y de salida, los roles que intervienen y las tecnologías que soportan su ejecución.



Figura 23 - Actividad B.1. Elaborar Planificación detallada

2) Entradas:

Los productos de entrada necesarios para la ejecución de las tareas de este proceso son:

- Hoja de Ruta de Implantación
- Proyectos Técnicos

3) Roles:

Los roles que participan en esta actividad son:

- Responsable de Negocio
- Responsable de Implantación

- Responsables de Proyecto
- Oficina Técnica de Proyectos

4) Tareas a realizar:

B.1.1.) Asociar Proyectos técnicos

B.1.2) Aseguramiento de la Calidad

B.1.3) Lanzamiento de Hoja de Ruta de Implantación

5) Guías:

- Guía de Uso de la Hoja de Ruta Tecnológica

6) Herramientas:

- Modulo de Configuración:
 - Configuración de Planes de Implantación
 - Configuración de Dominios de Implantación
 - Configuración de Hitos y Proyectos
- Modulo de Visualización
 - Componente de Seguimiento

7) Criterios de Validación:

Para comprobar que la tarea Determinar Hoja de Ruta de Implantación se ha realizado correctamente, se deberá poder responder satisfactoriamente a preguntas tales como:

8) Salidas

Los productos de salida a obtener como consecuencia de la ejecución de las tareas de este proceso son:

- Hoja de Ruta de Implantación de la estrategia tecnológica (validada)
 - Planes de Implantación
 - Dominios de Implantación
 - Estructura de Reporte
 - Responsabilidades asignadas a nivel de cada componente

B.1.1) Descripción de la Tarea B.1.1. Asociar Proyectos Técnicos

Durante esta tarea se asocian los proyectos técnicos con los elementos dominio e hito de implantación. Para ello es necesario que la Oficina Técnica de Proyectos identifique los proyectos técnicos que conforman la estrategia tecnológica, que los clasifique según los dominios de implantación definidos y finalmente los asocie al hito de implantación para el cual está destinado todo el trabajo a realizar. Los proyectos técnicos deben estar planificados dentro de la Herramienta de Gestión de Proyectos de la Organización.

Es importante resaltar, que el conjunto de proyectos técnicos definidos deberán abarcar en su conjunto la consecución de la estructura de reporte, es decir, los hitos técnicos asociados deben dar cobertura a todo el alcance de la misma.

En la *Figura 24* se muestra como se relacionan los elementos de una hoja de Ruta de Implantación, en dicha figura, por ejemplo se puede observar que el Hito de Implantación I1 pertenece al Plan de Implantación I, y su consecución depende de 6 proyectos técnicos (X1, X2, Y1, Y2, Y3, Z1), a su vez dichos proyectos están relacionados con los 2 Dominios de Implantación A (Y1, Y2, y Y3) y B (X1, X2 y Z1). También se puede visualizar como los hitos técnicos de los distintos proyectos condicionan el estado de cada uno de los hitos de reporte de las estructuras definida

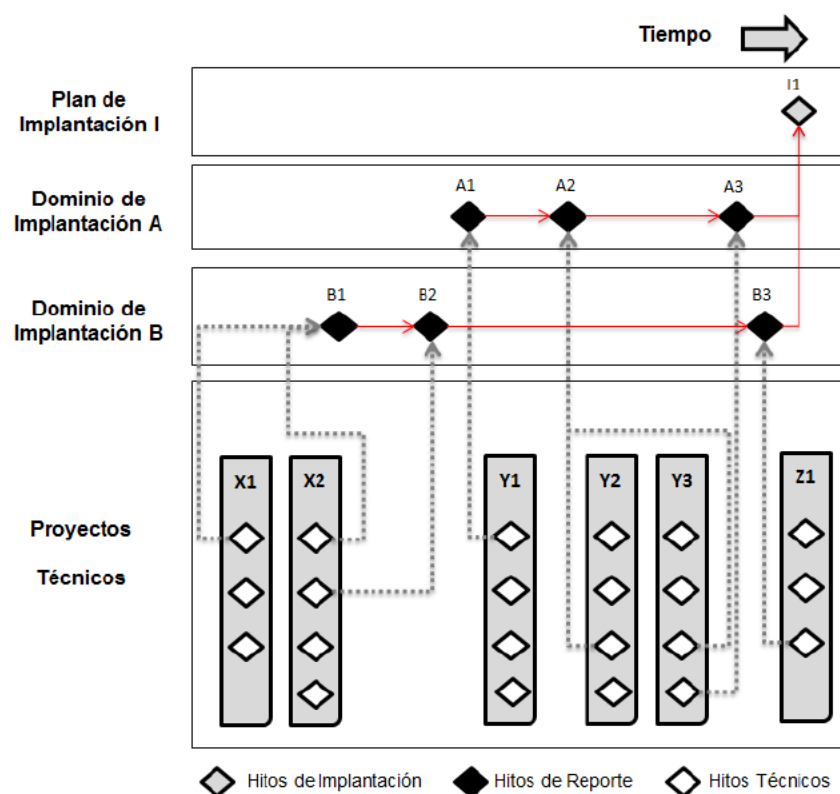


Figura 24 - Relación de Programas y Planes de Implantación.

B.1.2) Descripción de la Tarea B.1.2. Aseguramiento de la Calidad

Durante esta tarea la Oficina Técnica de Proyecto se asegura de la calidad y coherencia de Hoja de Ruta de Implantación, para ello se utilizará toda la información recopilada en los pasos anteriores, dentro de los pasos a realizar se encuentran asegurar que todos los hitos de reporte pueden ser “alimentados” por algún hito técnico, se asegura la coherencia entre las dependencias existentes entre los hitos de implantación, se asegura la consistencia en cuanto a que la planificación operativa este alineada con la expectativas de fechas acordadas con los usuarios principales, se asegura que todas las necesidades o expectativas identificadas estén reflejada en la Hoja de Ruta de Implantación.

Durante esta tarea es necesario asegurar que la Hoja de Ruta de Implantación integra los elementos estratégicos de la implantación, y que dicha integración puede ser monitorizada y comunicada gracias a los elementos de la planificación operativa que componen la implantación, tal como lo representa la *Figura 25*.



Figura 25 – Integración de la Hoja de Ruta de Implantación con los componentes estratégicos y operativos

B.1.3) Descripción de la Tarea B.1.3. Lanzamiento Hoja de Ruta de Implantación

Una vez que la Oficina de Proyectos valida la calidad y coherencia del contenido de la Hoja de Ruta de Implantación, posteriormente solicita que se realice una sesión de trabajo para aprobar la Hoja de Ruta de Implantación por parte de todos los responsables de la estrategia tecnológica. La convocatoria para validar el componente de seguimiento debe

incluir a los principales participantes y propietarios de la estrategia de tecnológica, el objetivo es que todos los agentes que tienen una perspectiva más amplia acerca de las diferentes estrategias tecnológicas que se realizan dentro de la empresa, aseguren que el alcance de la estrategia tecnológica no esté duplicado en otras iniciativas que se estén llevando o que se acometerán en un futuro próximo.

Durante la sesión de trabajo, la Dirección deberá emitir su aprobación o rechazo a la Hoja de Ruta de Implantación propuesta, la realización de esta actividad podría requerir varias iteraciones hasta conseguirse la aprobación definitiva de la misma, esta situación puede ocurrir dado que los Responsables de Negocio pueden solicitar tantos cambios o mejoras como sean necesarios, hasta tanto no el entregable no esté aprobado formalmente.

3.4.3 Proceso 3: Realizar Gobierno de la Implantación

En este subapartado se van a describir las diferentes actividades que conforman el proceso de *Realizar Gobierno de la Implantación*, así como cada una de las tareas que componen a dichas actividades.

1) Objetivo del Proceso

Durante este proceso se realiza el seguimiento y comunicación del estado de global de la implantación de la estrategia tecnológica a todos los participantes y responsables de Dirección. Dentro del seguimiento se incluye el análisis de las interdependencias y las relaciones de los proyectos que fueron definidas en el proceso anterior. La *Figura 26* muestra las tareas que hay que realizar para llevar a cabo esta actividad, detallando los productos de entrada y de salida, los roles que intervienen y las tecnologías que soportan su ejecución.

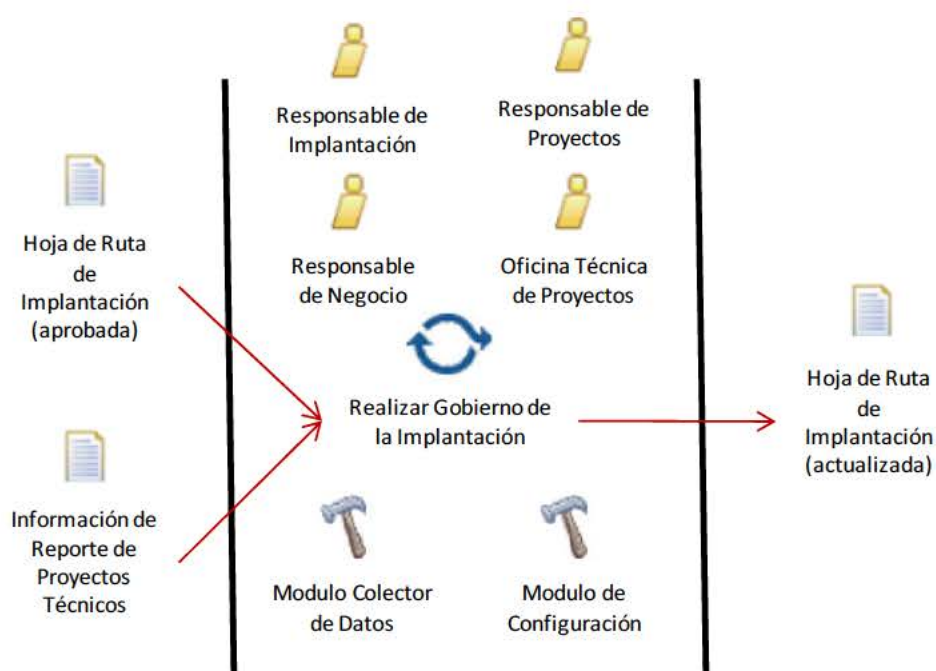


Figura 26 - Proceso 3. Realizar Gobierno de la Implantación: entradas, salidas, roles

2) Entradas Requeridas

Los productos de entrada necesarios para la ejecución de las tareas de este proceso son:

- **Hoja de Ruta de Implantación:** Este documento representa la visión aprobada y actualizada de la implantación de la estrategia tecnológica.
- **Información de Reporte de Proyectos Técnicos:** Esta información representa todos los datos reportados por los Responsables de Proyecto referentes al estado de los proyectos, avance de los hitos y riesgos existentes.

3) Roles

Los roles que participan en este proceso son:

- Responsable de Negocio
- Responsable de Implantación
- Oficina Técnica de Proyectos
- Responsable de Proyectos

4) Actividades a Realizar

Las actividades a realizar (Véase *Figura 27*) durante este proceso son:

- C.1) Recopilar Información y Distribuir Componentes
- C.2) Analizar el estado y calidad de la implantación
- C.3) Seguimiento y Comunicación de la implantación



Figura 27 - Proceso 3. Realizar Gobierno de Implantación: actividades

5) Criterios de Validación

Para comprobar que el proceso se ha realizado correctamente, se deberá responder satisfactoriamente a preguntas tales como:

- ¿Se ha determinado el grado de avance técnico de los hitos/tareas del/los Proyecto(s) pertenecientes al Hoja de Ruta de Implantación?
- ¿Se han comunicado y entregado a los Stakeholders los entregables propuestos en la Hoja de Ruta de Implantación?
- ¿Se ha valorado el cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados inicialmente?
- ¿Se ha analizado si el avance/retraso actual de los hitos afecta a otros proyectos/actividades correspondiente a la Hoja de Ruta de Implantación?
- ¿Se considera necesario realizar alguna actividad de comunicación, integración, coordinación de la implantación de una estrategia tecnológica?
- ¿Se han entregado y/o cumplido todos los hitos de implantación propuestos en la Hoja de Ruta de Implantación?

E) Salidas

El producto de salida a obtener como consecuencia de la ejecución de las tareas de este proceso es:

- Hoja de Ruta de Implantación de la estrategia tecnológica (actualizada)

3.4.3.1 Actividad C.1- Recopilar información y distribuir componentes

1) Descripción

Esta actividad consiste en recopilar la información reportada en la Herramienta Corporativa de Gestión de Proyecto, procesarla y finalmente generar una Hoja de Ruta de Implantación para su revisión por parte de los responsables de proyectos y la Oficina Técnica de Proyectos. La *Figura 28* muestra las tareas que hay que realizar para llevar a cabo esta actividad, detallando los productos de entrada y de salida, los roles que intervienen y las tecnologías que soportan su ejecución.

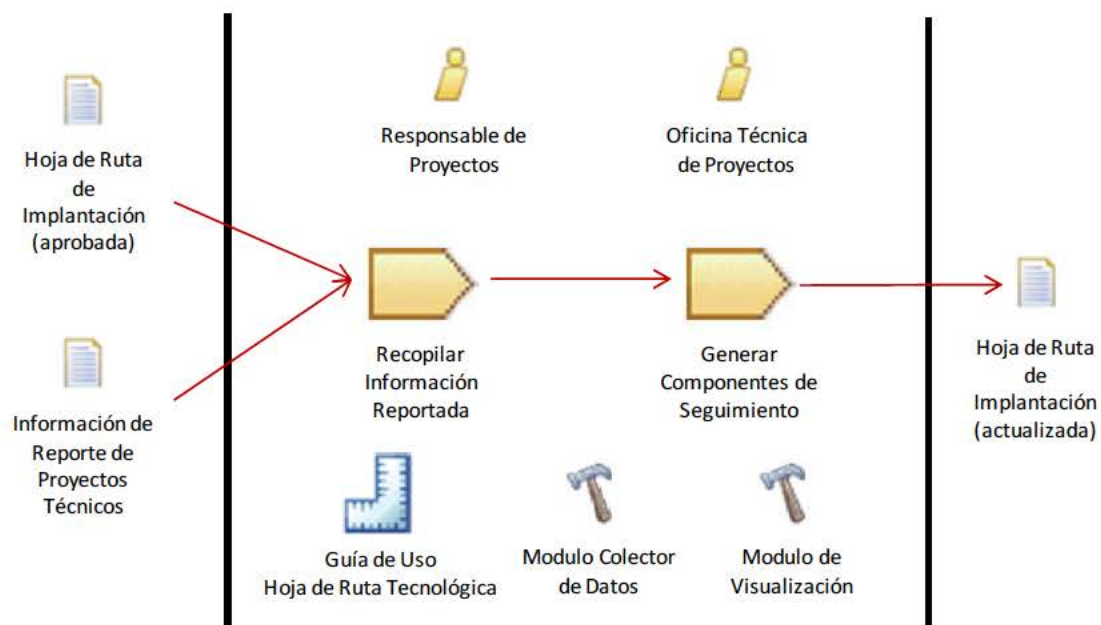


Figura 28 - Actividad C.1. Recopilar información y distribuir componentes

2) Entradas:

Los productos de entrada necesarios para la ejecución de las tareas de este proceso son:

- Hoja de Ruta de Implantación (aprobada)
- Información Reporte de Proyectos Técnicos

3) Roles:

Los roles que participan en esta actividad son:

- Responsable de Proyecto
- Oficina Técnica de Proyectos

4) Tareas a realizar:

C.1.1.) Recopilar la información reportada de proyectos técnicos

C.1.2) Generar componentes de seguimiento

5) Guías:

- Guía de Uso de la Hoja de Ruta Tecnológica

6) Herramientas:

- Modulo Colector de Datos:
 - Colector de Proyectos
 - Colector de Hitos
 - Colector de Riesgos
- Modulo de Visualización
 - Componente de Seguimiento

7) Criterios de Validación:

Para comprobar que la actividad se ha realizado correctamente, se deberá responder satisfactoriamente a preguntas tales como:

- ¿Se ha reportado el grado de avance técnico de los hitos de los proyectos técnicos existente en la Herramienta de Gestión de Proyectos que integran la estrategia tecnológica?
- ¿Se han comunicado y entregado a los Responsables de Proyecto el componente de seguimiento del marco propuesto?

8) Salidas

El producto de salida a obtener como consecuencia de la ejecución de las tareas de esta actividad es:

- Hoja de Ruta de Implantación de la estrategia tecnológica (actualizada)

C.1.1) Descripción de la Tarea C.1.1. Recopilar información reportada

Durante esta tarea los distintos componentes del modulo Colector de Datos realizan la extracción de los datos reportados almacenados en la Herramienta de Gestión Proyectos Corporativos, la información a extraer se limita a la valoración del estado de los proyectos, valoración del estado de los hitos e información de los riesgos asociados con los

proyectos relacionados con la implantación de la estrategia tecnológica. Posterior a la extracción, el módulo de Motor de Calculo hace una serie de transformaciones y almacena los datos a través del componente de Almacenamiento.

C.1.2) Descripción de la Tarea C.1.2. Generar componente de Seguimiento

Durante esta tarea de seguimiento, la Oficina Técnica de Proyectos utiliza el Componente de Visualización para generar el componente de seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación, y una vez generado el entregable este es enviado a la lista de Responsables de Proyectos participantes en la estrategia tecnológica. La periodicidad sugerida para el envío de la versión actualizada de la Hoja de Ruta de Implantación es semanal, pero se puede configurar en función a las necesidades de la implantación. El envío de la versión actualizada es independiente a las reuniones de seguimiento, de esta forma se acuerda una día de la semana para sacar la “foto actualizada” correspondiente a dicha semana

3.4.3.2 Actividad C.2. Analizar el estado y calidad de la implantación

1) Descripción

Esta actividad consiste en analizar el estado global de la implantación a nivel del avance de la Hoja de Ruta de Implantación, del seguimiento económico de la implantación y seguimiento de los entregables asociados a la implantación. Esta actividad debe hacerse lo más objetiva posible, basándose en lo posible en criterios homogéneos y utilizando únicamente la información reportada por los Responsables de Proyectos en la Herramienta de Gestión de Proyectos Corporativos.

Para llevar a cabo esta actividad la Oficina Técnica de Proyectos utilizará todos los componentes del modulo de Visualización, para generar una versión actualizada de cada componente, posteriormente realizar diversos análisis desde diferentes perspectivas. La *Figura 29* muestra las tareas que hay que realizar para llevar a cabo esta actividad, detallando los productos de entrada y de salida, los roles que intervienen y las tecnologías que soportan su ejecución.

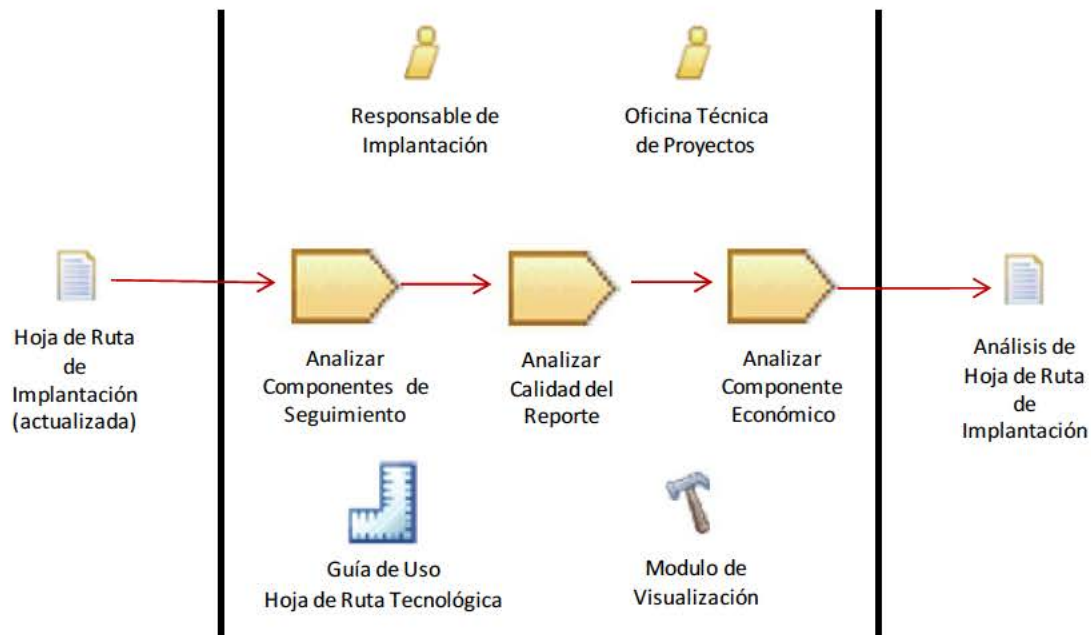


Figura 29 - Actividad C.2. Analizar el estado y calidad de la implantación

2) Entradas:

Los productos de entrada necesarios para la ejecución de las tareas de este proceso son:

- Hoja de Ruta de Implantación (actualizada)

3) Roles:

Los roles que participan en esta actividad son:

- Responsable de Implantación
- Oficina Técnica de Proyectos

4) Tareas a realizar:

C.2.1.) Analizar Componentes de Seguimiento Hoja de Ruta de Implantación

C.2.2.) Analizar Calidad del Reporte

C.2.3.) Analizar Componente de Seguimiento Económico

5) Guías:

- Guía de Uso de la Hoja de Ruta Tecnológica

6) Herramientas:

- Modulo de Visualización
 - Componente de Seguimiento Hoja de Ruta de Implantación

– Componente de Seguimiento Calidad del Reporte

– Componente de Seguimiento Económico

7) Criterios de Validación:

Para comprobar que la tarea Determinar Hoja de Ruta de Implantación se ha realizado correctamente, se deberá poder responder satisfactoriamente a preguntas como:

- ¿Se ha revisado el avance y estado global de la implantación de la estrategia tecnológica
- ¿Se ha revisado el camino crítico de la Hoja de Ruta de Implantación?
- ¿Se han determinado los puntos críticos de retrasos y coordinación de la implantación de la estrategia tecnológica
- ¿Se ha revisado el estado de las desviaciones existentes entre los costes incurridos versus los costes presupuestados para la implantación de la estrategia tecnológica?

8) Salidas

Los productos de salida a obtener como consecuencia de la ejecución de las tareas de esta actividad son:

- Análisis de la Hoja de Ruta de Implantación de la estrategia tecnológica (validada)

C.2.1) Descripción de la Tarea C.2.1. Análisis de los Componentes de Seguimiento de la Hoja de Ruta de Implantación

La importancia de esta tarea reside en la capacidad ayudar a identificar riesgos que afecten al avance o desenvolvimiento de la implantación de estrategia tecnológica, se revisan cualquier tipo interdependencias operacionales, posibles inconsistencias y/o coherencia de la planificación, y se determinan necesidades de coordinación.

Todo los análisis mencionados son posible gracias a que la Hoja de Ruta implantación permite visualizar el camino crítico asociado, las dependencias de alto nivel, y las desviaciones entre las fechas planificadas reales y estimadas. Dentro de los pasos a realizar dentro de esta tarea se encuentran:

1. Analizar el avance de los proyectos y de los hitos reportados
2. Asegurar la consistencia y coherencia de la planificación de proyectos, concurrencia y / o coordinación puntos, etc.

3. Realizar un análisis de la ruta crítica, haciendo hincapié en las oportunidades de planificación, relaciones de precedencia hito, revisión / confirmando el cliente acordado la fecha de entrega de los principalmente entregables, etc.
4. Identificación o revisión de las necesidades de coordinación y/o cooperación existentes entre los proyectos que componen los dominios funcionales de la estrategia tecnológica.

C.2.2) Descripción de la Tarea C.2.2. *Análisis de los Componentes de Seguimiento Calidad del Reporte*

El objetivo de esta tarea es asegurar la calidad del reporte de los proyectos que integran la implantación de la estrategia tecnológica por medio de la elaboración de una serie reportes que contienen una serie de alertas asociadas a la calidad de la información reportada en los proyectos técnicos. Las alertas son generadas a través del componente de Seguimiento de Calidad del Reporte

El éxito y credibilidad de la Hoja de Ruta de Implantación depende directamente de la calidad del reporte, para ellos es necesario concientizar a los Responsable de Proyectos en cuanto la rigurosidad del reporte de proyectos en Herramienta de Gestión de Proyectos Corporativa para reportar información acerca del avance de los hitos de los Proyectos, reportar el estado de los riesgos e cuestiones, y la realización de los entregables del proyecto. Es necesario que estos internalicen la necesidad de un reporte adecuado a los niveles de seguimiento exigidos. De un reporte adecuado depende en gran medida que la Dirección mantenga su compromiso con la implantación de la estrategia tecnológica.

Los pasos a realizar durante esta tarea son los siguientes

1. Se genera el reporte de seguimiento de calidad del Reporte
2. Se analizan las desviaciones más importantes,
3. Se distribuye la información a los responsables de proyectos y se le solicitan que hagan las actualizaciones necesarias
4. Se validan que las actualizaciones sobre las planificaciones se hayan realizado.

C.2.3) Descripción de la Tarea C.2.3. *Análisis de los Componentes de Seguimiento Económico.*

Este paso consiste en la elaboración de un reporte de seguimiento de los presupuestos y costes incurridos asociados a la implantación de la estrategia. Este informe es de sobrada importancia, dado que permite asegurar la viabilidad económica de la

estrategia y asegurar la completitud de la implantación. Adicionalmente, la utilización de este informe conjuntamente el seguimiento de entregas, permite que se lleven a cabo anticipadamente el cierre de proyectos y/o as hacer un uso eficiente de recursos humanos en caso de ser necesario (por ejemplo en el caso de que un proyecto se encuentre en las últimas fases del proceso de producción, no tiene sentido mantener el equipo de trabajo y por consecuencia que siga incurriendo el 100% del equipo de desarrollo, o por ejemplo, si un proyecto esta en la fase definición, no tiene sentido que exista un equipo de desarrollo de software dedicado 100%, cuando su dedicación puede estar limitada a un 30%).

Los pasos a realizar durante esta tarea son los siguientes

1. Recopilar la información de los costes asociados a los proyectos que conforman la implantación de las estrategias
2. Generar Componente de Seguimiento Económico
3. Analizar los consumos de incurridos en función de los avances de los proyectos
4. Analizar los consumos de incurridos reales en función de los consumos esperados
5. Revisar las incidencias generadas por el Componente de Seguimiento Económico
6. Distribuir los análisis de la información a los responsables de Proyectos.
7. Solicitar la actualización de la información o justificación de la situación a los Responsables de Proyecto
8. Comunicar situación económica a Responsable de Implantación

3.4.3.3 Actividad C.3. Seguimiento y Comunicación de la implantación

1) Descripción

El objetivo de esta actividad es realizar es hacer el seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia tecnológica. El seguimiento y comunicación de la implantación se realiza a través de reuniones periódicas, previamente planificadas, en las cuales se comunica el estado de la implantación de una manera estructurada, según (Bartenschlager 2011) una comunicación estructurada que es realizada sistemáticamente puede ayudar a evitar problemas de ejecución relacionadas especialmente con los recursos humanos. Es responsabilidad del Responsable de Implantación y la Oficina Técnica de

Proyecto preparar la reunión, hacer un análisis de los puntos críticos de la implantación y un resumen de los avances obtenidos desde la última reunión.

La *Figura 30* muestra las tareas que hay que realizar para llevar a cabo esta actividad, detallando los productos de entrada y de salida, los roles que intervienen y las tecnologías que soportan su ejecución.

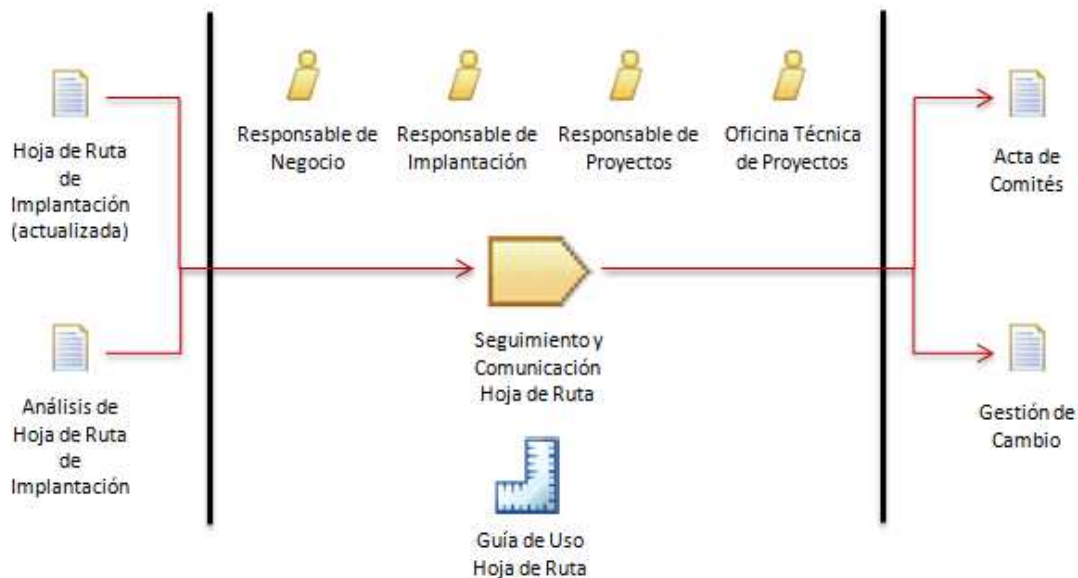


Figura 30 - Actividad C.3. Comunicación y seguimiento de la implantación

2) Entradas:

Los productos de entrada necesarios para la ejecución de las tareas de este proceso son:

- Hoja de Ruta de Implantación (actualizada)
- Análisis de Hoja de Ruta de Implantación

3) Roles:

Los roles que participan en esta actividad son:

- Responsable de Negocio
- Responsable de Implantación
- Responsables de Proyecto
- Oficina Técnica de Proyectos

4) Tarea a realizar:

C.3.1.) Seguimiento y Comunicación de Hoja de Ruta de Implantación

5) Guías:

- Guía de Uso de la Hoja de Ruta Tecnológica

6) Herramientas:

- N/A

7) Criterios de Validación:

Para comprobar que la tarea Determinar Hoja de Ruta de Implantación se ha realizado correctamente, se deberá poder responder satisfactoriamente a preguntas como:

8) Salidas

Los productos de salida a obtener como consecuencia de la ejecución de las tareas de este proceso son:

- Actas de Comités
- Solicitudes de Gestión de Cambio

C.3.1.) Descripción de la Tarea C.3.1. Seguimiento y Comunicación de Hoja de Ruta de Implantación

Durante esta tarea de seguimiento, la Oficina Técnica de Proyectos hace el seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia tecnológica. Los pasos a realizar durante esta tarea son los siguientes:

1. Preparar Reunión: Este paso consiste en preparar toda la documentación asociada a la reunión de seguimiento, elaborando una agenda de trabajo la cual debe incluir necesariamente los siguientes puntos:

- Situación Actual de la implantación: Durante este punto se hace una revisión general de informaciones de interés para la implantación.
- Revisión Riesgos y/o Incidencias Reportadas: Durante este punto se deben revisar los riesgos e incidencias reportados por los RPs.
- Revisión Económica de e Implantación: Durante este punto se deben comunicar desviaciones económicas relacionadas con los presupuestos y consumo de recursos.
- Revisión de los Puntos de Coordinación entre Proyectos: Durante este punto se comunica la necesidad de realizar acciones de coordinación entre proyectos.

- **Próximas Acciones a Realizar:** Durante este punto se determinan las acciones a realizar. Se puede incluir dentro de las opciones la posibilidad de analizar el cierre de la implantación de la estrategia tecnológica.
- 2. **Convocatoria reunión:** Durante este paso la Oficina Técnica de Proyectos convoca a una reunión de seguimiento a todos los Responsables de Negocio, Responsable de Implantación y Directores de Proyectos involucrados.
- 3. **Realizar reunión:** Se realiza la reunión, se abordan los temas de la agenda propuesta.
- 4. **Recopilar Solicitudes de Cambio:** Durante este paso se recopilan las solicitudes de cambio, que fueron producto de la revisión de la Hoja de Ruta de Implantación. Estas solicitudes tendrán que pasar por un circuito de aprobación, y se debe asegurar la actualización de la planificación o requerimientos principales de la estrategia tecnológica.
- 5. **Distribuir acta de reunión:** Durante este paso se genera y distribuye un acta de la reunión, con las decisiones y/o acciones acordadas.

3.5 **Arquitectura de Referencia**

Dentro de este apartado se detalla la arquitectura que soporta la tecnología de los componentes que implementan el marco de referencia propuesto. En principio la arquitectura de referencia estará basado en un modelo genérico de tres capas compuesto por 6 módulos (Véase *Figura 31 - Arquitectura de Referencia*), en donde se tienen:

- **Modulo de Interfaz de Usuario**
 - **Modulo de Visualización:** Este modulo permite la interacción con el usuario para realizar generar los entregables definidos en el marco de referencia.
 - **Modulo de Configuración:** Este modulo permite la interacción con el usuario para realizar acciones de estructuración o actualización de los elementos Hoja de Ruta de Implantación.

- **Modulo de Lógica de Negocio**
 - **Motores de Cálculo:** Este modulo se encarga de realizar todos los cálculos necesarios para generar los entregables definidos en el marco de referencia.
 - **Preparación de Datos:** Este modulo permite la extracción, transformación y carga de los datos pertenecientes a la Herramienta de Gestión de Proyectos Corporativos.
- **Modulo de Persistencia**
 - **Almacenamiento:** Este modulo se encarga de almacenar todos los datos correspondientes a los parámetros de configuración de la Hoja de Ruta y los datos pertenecientes de los proyectos técnicos relacionados con alguna estrategia de implantación.
 - **Colector de Datos:** Este modulo se encarga de hacer la extracción, transformación y carga de los datos pertenecientes de los proyectos técnicos relacionados con alguna estrategia de implantación. Entre la información importada se encuentran los datos de estado de proyectos, avance de hitos e información de los riesgos.

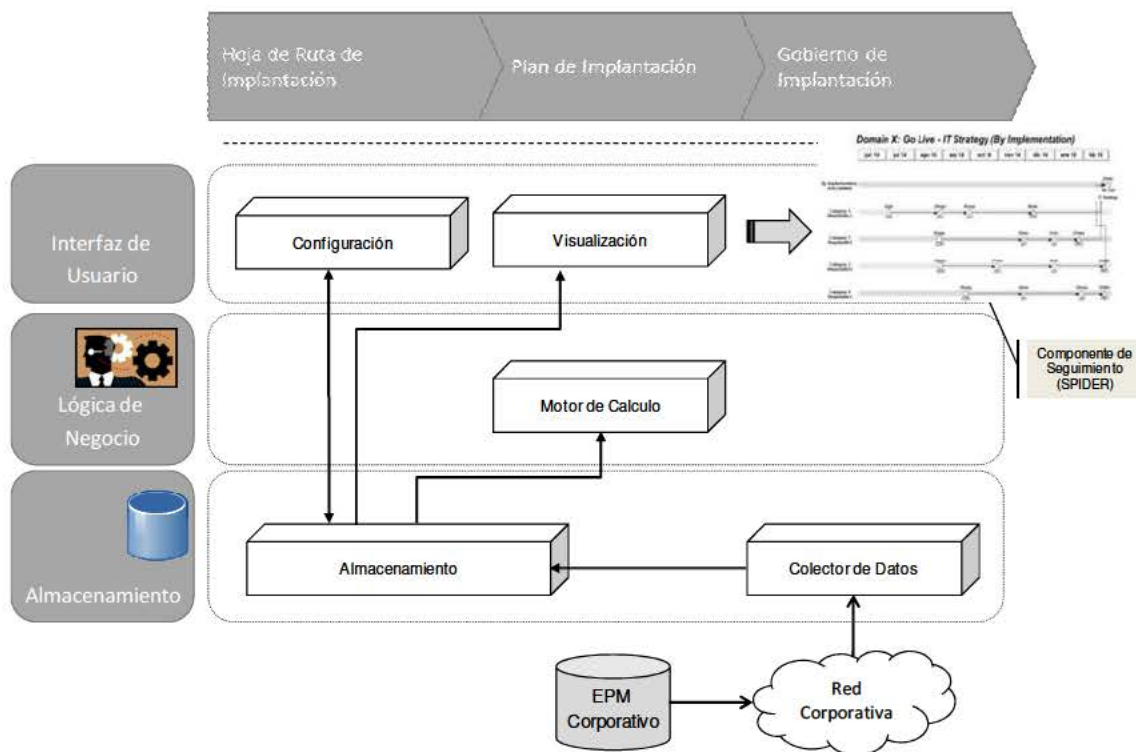


Figura 31 - Arquitectura de Referencia

Tal como se ha mencionado anteriormente, el principal objetivo del marco de referencia y sus componentes es hacer eficiente y eficaz el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica. Las palancas de eficiencia y eficacia están basadas sobre los componentes propuestos dentro del Marco, especialmente sobre el componente de seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación.

La importancia de este componente radica en su capacidad de poder resumir de manera visual una estrategia tecnológica, permitiendo a los responsables de implantación centrarse fundamentalmente en las líneas de trabajos (planes de implantación) y en un conjunto limitado de objetivos de negocio y técnicos.

El componente de seguimiento se elabora desde el modulo de visualización, el cual interacciona con el modulo motor de cálculo para utilizar la información recolectada y preparada por los módulos preparación de datos y colectores de datos. Todo el proceso de elaboración de los componentes propuestos esta soportado por una arquitectura detallada y un modelo de conceptual, los cuales serán detallados a continuación.

3.5.1 *Arquitectura detallada*

La arquitectura detallada describe la inter-relación entre todos los módulos de la solución en función a su ámbito o capas de actuación. Los módulos de la arquitectura para realizar el seguimiento y comunicación (Véase *Figura 32*) son los siguientes:

- Colector de Datos
 - Colector de Proyectos
 - Colector de Hitos
 - Colector de Riesgos
- Almacenamiento
 - Base de Datos de Proyectos Técnicos
 - Base de Datos Hoja de Ruta de Implantación
- Motor de Calculo
 - Motor de Coordinación
 - Motor de Hitos
 - Motor de Riesgos
- Modulo de Configuración
 - Configuración de Planes y Dominios

- Configuración de Estructuras y Reportes
- Configuración de Hitos de Implantación y Proyectos Técnicos
- Modulo de Visualización
 - Seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación
 - Seguimiento de Calidad de Reporte
 - Seguimiento Económico

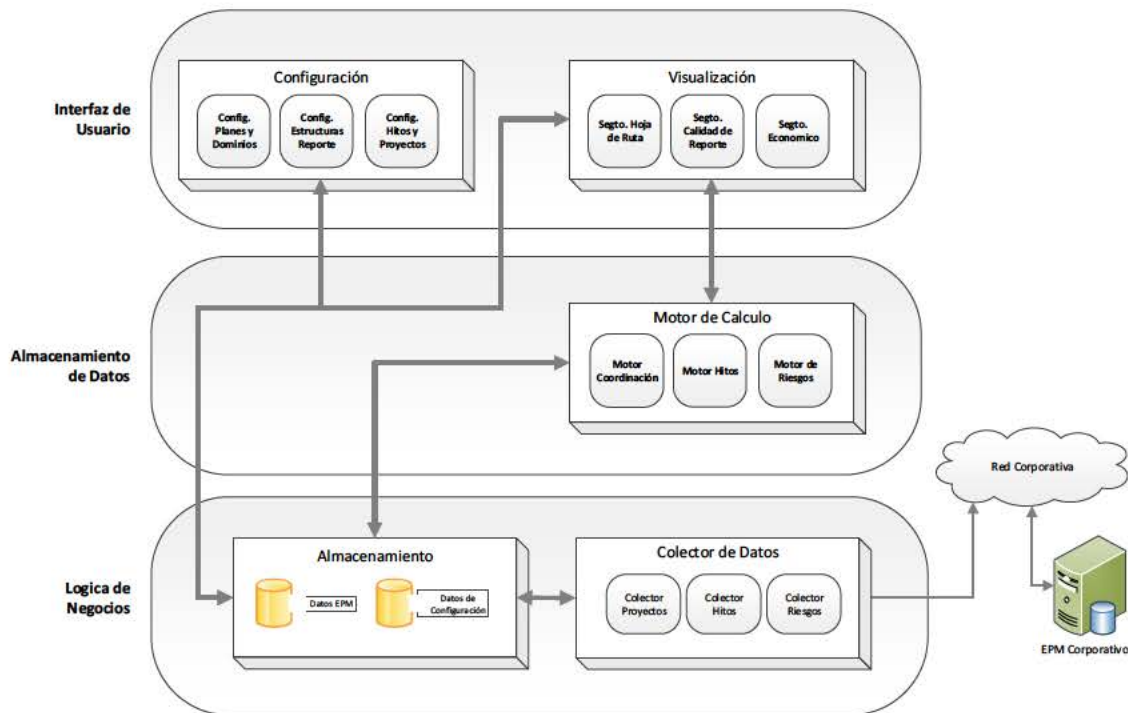


Figura 32 - Arquitectura Detallada

3.5.1.1 Colector de Datos

Este modulo se encarga de la extracción, transformación y carga de los datos externos residentes en la herramienta Corporativa de Gestión de Proyectos con el objetivo de ponerlos a disposición para ser consumidos por los diferentes componentes del proceso de seguimiento y comunicación. Dentro de este modulo se encuentran a su vez varios componentes:

- **Colector de Proyectos:** Este componente se encarga de realizar la extracción, transformación y carga de la información asociada a los proyectos existentes en la Herramienta Corporativa de Gestión de Proyectos. Este componente actualiza de forma diaria el listado de proyectos disponibles en la Herramienta Corporativa de

Gestión de Proyectos independientemente de su estado (Planificado, En Curso, Finalizado, Cancelado, etc.), y/o dependencia jerárquica. Los proyectos importados, posteriormente podrán ser enlazados con cualquiera de los dominios de integración o implantación definidos.

- **Colector de hitos:** Este componente se encarga de realizar la extracción, transformación y carga de la información asociada a los hitos existentes en la Herramienta Corporativa de Gestión de Proyectos. Este componente actualiza diariamente los hitos pertenecientes a los proyectos asociados a los Dominios de integración o implantación definidos, para evitar una duplicación de información solo se importaran aquellos hitos cuya tipología este contenida dentro de las tablas de correspondencia de la estructura de reporte, es decir, Por cada plan de implantación se importaran únicamente aquellos hitos técnicos cuyos proyectos técnicos estén asociados a un dominio del Plan y que además tengan una tipología relacionada con alguna estructura de reporte .
- **Colector de riesgos:** Este componente se encarga de realizar la extracción, transformación y carga de la información asociada a los riesgos existentes en la Herramienta Corporativa de Gestión de Proyectos. Por cada Plan de Implantación, este componente actualiza diariamente los riesgos asociados a los hitos técnicos que pertenecen a los proyectos técnicos que estén asociados a los Dominios de integración o implantación definidos

3.5.1.2 Configuración

Este modulo se encarga de la captura y almacenamiento de los datos asociados a la configuración de los planes de seguimiento y comunicación de implantaciones tecnológicas. Dentro de este modulo se encuentran a su vez varios componentes:

- **Configuración de Planes de Implantación y Dominios:** Este componente contiene los elementos que se encargan de la creación, modificación y borrado de toda la información relacionada con los objetos que permiten estructurar los planes de implantación, esto incluye los Plan de Implantación, Dominio de Implantación, e Hitos de Implantación.

- **Configuración de Estructuras:** Este componente contiene todos los elementos que se encargan de la creación, modificación y borrado de toda la información relacionada con los objetos que permiten estructurar el seguimiento de los planes de implantación, esto incluye las Estructuras e Hitos de reporte.
- **Configuración de Proyectos e Hitos:** Este componente contiene todos los elementos que se encargan de la creación, modificación y borrado de toda la información relacionada con los objetos a los cuales se les dará seguimiento dentro los planes de implantación, esto incluye los proyectos específicos que están definidos dentro la Herramienta Corporativa de Gestión de Proyectos y que pertenecen al Plan de Implantación

3.5.1.3 Motor de Cálculo

Este modulo se encarga del cálculo (en función a los datos actuales o predicción) de los elementos de seguimiento de los planes de implantación. Dentro de este modulo se encuentran a su vez varios componentes necesarios para la solución, entre ellos tenemos:

- **Motor de Coordinación:** Este componente permite calcular el estado de las relaciones de dependencia entre los hitos de implantación definidas dentro del Plan, por ejemplo en caso de que un hito implantación se retrase, se identifican las líneas de dependencias que pasan a ser críticas
- **Motor de Cálculo de Hitos:** Este componente permite calcular el estado actual de cada uno de los hitos de seguimiento del Plan de Implantación. El cálculo incluye la determinación del avance esperado y de la fecha de finalización prevista, los cálculos utilizan la información de los hitos perteneciente a los proyectos asociados al Plan de Implantación.

El cálculo se realiza a partir de las valoraciones del estado de los hitos de la planificación proyectos, una vez obtenida su valoración, se calcula el estado de los elementos superiores de la jerarquía hasta así poder valorar el estado del plan de Implantación.

Una vez recopilado el estado, grado de avances y riesgos asociados a los hitos de la planificación técnica, existen varias alternativas para determinar el valor del estado de un hito de la estructura de reporte, entre ellas tenemos:

- Norma simple:
 - Un hito de estructura estará en AMBAR si uno de sus los hitos de técnicos está en ROJO o si más de dos de los hitos técnicos están reportados en AMBAR.
 - Un hito de estructura estará en ROJO si más de uno de los hitos de técnicos está en ROJO
- Norma más compleja:
 - Se aplican los mismos criterios de la norma simple, pero si un proyecto es relevante su peso se duplica los cálculos del estado.

Otras de las normas que se incluyen dentro de la realización del cálculo es valorar el estado de los hitos hacia niveles superiores utilizando únicamente sólo los elementos vivos (hitos en curso), se descartan los hitos finalizados, cancelados, y los que, aun estando vivos, no se encuentra en el camino crítico del hito de implantación. Es decir, no se trata de valorar la calidad del trabajo hecho hasta la fecha, sino de saber en qué situación está un plan para cumplir con los objetivos marcados.

Un punto importante es la capacidad de propagación del estado de un hito, por ejemplo, si existe un hito con el estado rojo entonces su estado se propagará a todos sus hitos posteriores, pudiendo llegar dar una alerta en la consecución del hito de implantación.

- **Motor de Cálculo de Riesgos:** Este componente permite calcular el estado actual de cada uno de los hitos de implantación en función de los riesgos y problemas existentes en los proyectos asociados al Plan de Implantación. El cálculo se realiza a nivel de cada hito de implantación específico.

3.5.1.4 Visualización

Este modulo se encarga de generar un conjunto de entregables definidos en función de la configuración y de los datos existentes en la herramienta corporativa de Gestión de Proyectos. Dentro de este modulo se encuentran los siguientes componentes:

- **Componente de Seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación:** Este componente se encarga de la elaboración de una Hoja de Ruta Tecnológica, a través de la ejecución un código que interactúa con el motor de Cálculo y el modulo de Almacenamiento para generar un entregable que permite visualizar la hoja de ruta tecnológica de la implantación de la estrategia tecnológica. El entregable está estructurado en 3 niveles:
 - Hoja de Ruta – Visión Estrategia de Implantación,
 - Hoja de Ruta – Visión Plan de Implantación
 - Hoja de Ruta – Visión Dominio de Implantación.

A continuación se detalla cada uno de los niveles

1. Hoja de Ruta – Visión Estrategia de Implantación

Este nivel permite representar una visión general de la implantación de la estrategia tecnológica. Este nivel contiene todos los planes de implantación y sus hitos de implantación asociados (Véase *Figura 33*)

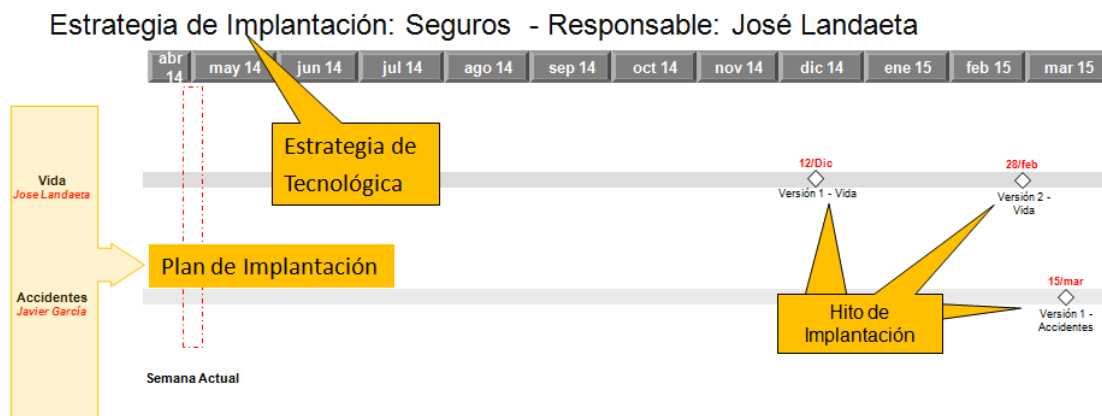


Figura 33 - Hoja de Ruta -- Visión Estrategia de Implantación

Adicionalmente se puede visualizar la implantación de la estrategia tecnológica en función del grado de avance de la estructura de reporte (Véase *Figura 34*)

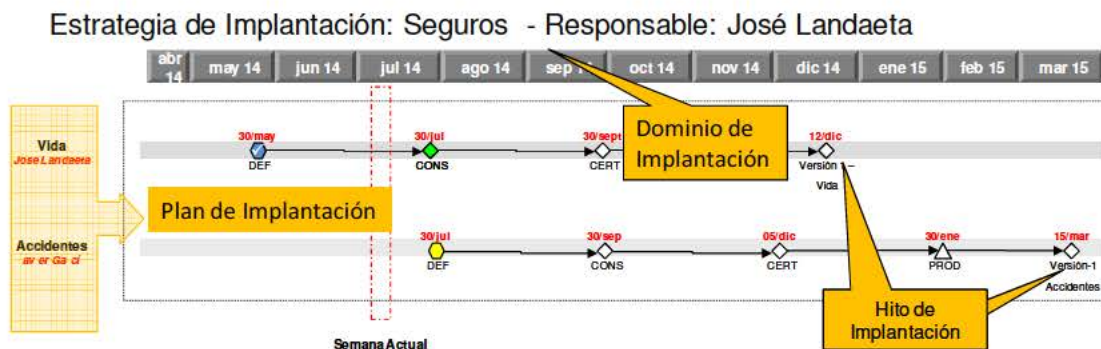


Figura 34 - Hoja de Ruta -- Visión Estructura de Reporte

2. Hoja de Ruta – Visión Estrategia de Implantación

Este nivel permite visualizar el avance de las estructuras de reporte de cada uno de los Hitos de Implantación existentes. Dentro de este nivel se muestran todos los Dominios de Implantación que colaboran para entregar el Hito de Implantación (Véase Figura 35)

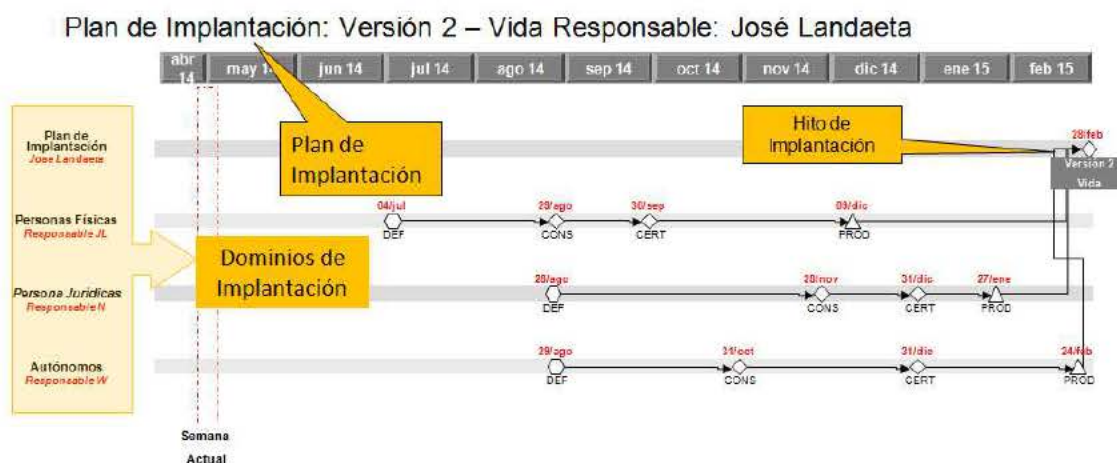


Figura 35 - Hoja de Ruta – Visión Plan de Implantación.

3. Hoja de Ruta – Dominio de Implantación:

Este nivel permite representar por cada uno Dominio de Implantación el estado global de cada uno de sus hitos de Implantación que están y el avance de las estructuras de reporte por cada uno de los Planes de Implantación en los cuales participa (Véase Figura 36).

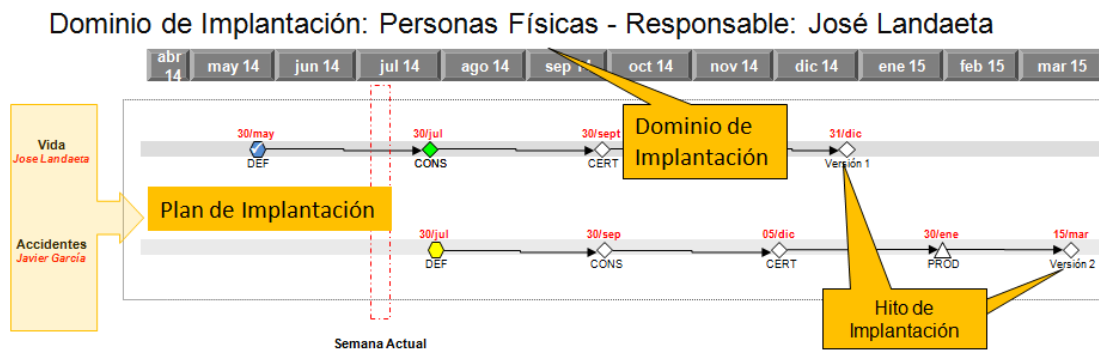


Figura 36 - Hoja de Ruta – Visión Dominio de Implantación.

- **Componente de Seguimiento de Calidad de Reporte:** Este componente se encarga de la generación de unos reporte que permite alertar acerca de la calidad del reporte de los proyectos técnicos que componen la Implantación de la Estrategia Tecnológica. Este reporte indica de manera detallada y personalizada una serie de alertas genéricas relacionadas con las planificaciones, hitos y/o riesgos de los proyectos asociados. Entre las alertas genéricas de calidad se encuentran las siguientes:
 - Lista de Proyecto Técnicos en ejecución sin modificar por más de 15 días
 - Lista de Proyecto Técnicos reportados con un avance de “Sin comenzar” pero Hitos en curso
 - Lista de Proyecto Técnicos reportados con un avance de “En ejecución” pero con todos sus Hitos Técnicos en estado inactivos
 - Lista de Proyecto Técnicos reportados con un avance de “En ejecución” pero cuyos con Riesgo o Cuestiones reportadas están vencidas o están sin resolver no resuelto
 - Lista de Proyecto Técnicos reportados con un avance de “Sin comenzar” que poseen una fecha de inicio comprometido que esta vencida y no se ha informado ningún riesgo detallando el motivo de no haber comenzado
 - Lista de Proyecto Técnicos reportados con un avance de “En ejecución” que poseen una fecha finalización estimada que esta vencida y no se ha informado una replanificación de la misma.

- **Componente de Seguimiento de Económico:** Este componente se encarga de la generación de un reporte que permite alertar acerca de manera detallada y personalizada una serie de incidencias genéricas con una perspectiva económica de los proyectos técnicos asociados. Entre las alertas genéricas de calidad se encuentran las siguientes:
 - Lista de Proyecto Técnicos con fecha de finalización próxima y con una desviación de incurridos.
 - Lista de Proyecto Técnicos Finalizados que no han informado de Cierre Técnico.
 - Lista de Proyecto Técnicos con una previsión de incurridos superior de la estimada al momento de Finalización
 - Lista de Proyecto Técnicos con retraso con respecto al inicio previsto.
 - Lista de Proyecto Técnicos reportado en estado de “En ejecución” pero sin incurridos.
 - Lista de Proyecto Técnicos con incumplimiento de fecha finalización estimada

3.5.1.5 Almacenamiento

Dentro de este elemento se almacenan todos los datos necesarios para generar los entregables mencionados anteriormente. Este componente se detallará en el próximo apartado únicamente el modelo de información de la Base de Datos de configuración, dado que la Base de Datos de Proyectos Técnicos son estructuras replicadas de la información existente en una aplicación propietaria, que contiene toda la información asociada a las planificaciones de proyectos, los riesgos, proyectos, etc.

3.5.2 Modelo de Conceptual

El modelo de conceptual que representa el marco propuesto y los componentes propuestos está formado por un conjunto de conceptos relacionados. A continuación se describen el listado de conceptos y una representación del modelo asociado (Véase *Figura 37*). Dentro de los conceptos se encuentran:

- Marco de Implantación
- Plan de Implantación
- Dominio de Implantación

- Hito de Implantación
- Estructura de reporte
- Hito de reporte
- Proyecto EPM relacionado
- Hito dependiente
- Hito técnico EPM.

La descripción detallada de cada concepto se hace a continuación

• **Concepto: Marco de Implantación**

Una estrategia tecnológica se genera por la adquisición o lanzamiento de un negocio que da origen a un proceso comprendido por planes de implantación, integración, o migración. Una manera de gestionar la totalidad de dicha estrategia tecnológica, podría ser englobarla dentro de un concepto llamado Marco de Implantación Global.

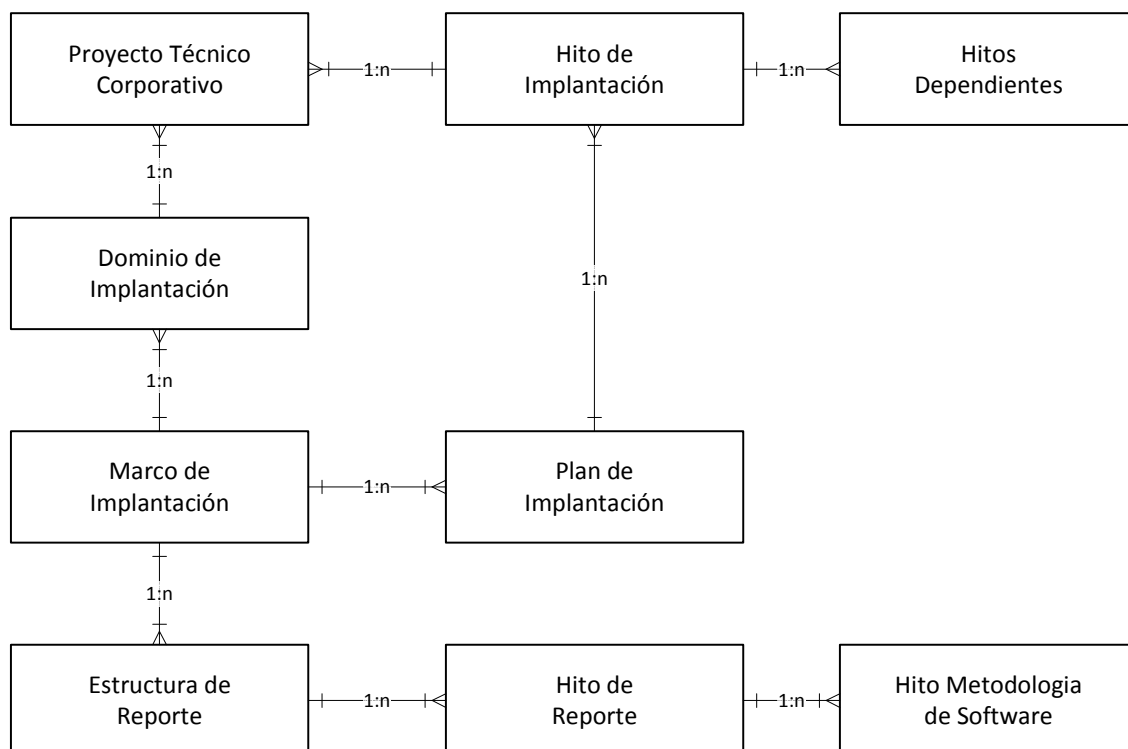


Figura 37 - Modelo Conceptual

- **Concepto: Plan de Implantación:**

Los Planes de Implantación son particulares a cada Marco de Implantación, y representa la visión horizontal de una estrategia (Integración, Implantación, Migración). A nivel general un Plan de Implantación determina un calendario macro, en función de sus fechas de inicio y de fin.

- **Concepto: Dominio de Implantación**

Este concepto permitiría crear clasificaciones a discreción del usuario, pudiendo tener una utilidad para clasificar los dominios funcionales y/o de conocimiento dentro del Marco de Implantación.

- **Concepto: Hito de Implantación**

Un Hito de Implantación representa la fecha propuesta o acordada con el usuario para la entrega de un paquete de funcionalidades, finalización de especificaciones, finalización de los desarrollos, finalización de la pruebas de usuario, etc. Un Hito de Implantación siempre debe estar asociado a un Plan de Implantación.

- **Concepto: Estructura de Reporte**

Este concepto permitirá definir las estructuras de reporte de los hitos que serán representados en el componente de seguimiento Hoja de Ruta de Implantación. Pueden existir tantas estructuras de reporte por cada Marco de Implantación según como sean necesarios, el motivo se fundamenta en que para diferentes usuarios pueden existir diferentes necesidades de reporte.

- **Concepto: Hito de Reporte**

Este concepto permitirá definir los hitos que componen la estructura de reporte. Representan el último nivel de reporte.

- **Concepto: Proyecto Técnico Corporativo**

Este concepto representa las asociaciones existentes entre un Hito de Implantación, una Dominio de Implantación y los proyectos técnicos corporativo existentes dentro de la Herramienta de Gestión de Proyectos de la Organización

- **Concepto: Hito Dependiente**

Este concepto representa las asociaciones existentes entre los propios Hitos de Implantación, adicionalmente, este concepto permitirá reflejar las relaciones de precedencia y dependencia entre ellos.

- **Concepto: Hitos Metodología de Software**

Este concepto representa la tabla de correspondencias entre los hitos de reporte y los hitos metodológicos de la Organización. Cada hito metodológico debe formar parte de al menos un ciclo de vida de las distintas metodologías de software de la organización. Por ejemplo: en caso de que exista un Hito de Reporte llamado Definición, este podrá estar relacionado con varios tipos de hitos metodológicos de Software pertenecientes a cualquiera de los ciclos de vida definidos dentro de la Herramienta corporativa de Gestión de Proyectos, pero la referencia será única.

Validación

CAPÍTULO 4. VALIDACIÓN.....	115
4.1 INTRODUCCIÓN	115
4.2 OBJETIVOS DE LA VALIDACIÓN.....	115
4.3 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO PARA LA VALIDACIÓN	117
4.3.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL MÉTODO DE VALIDACIÓN	117
4.4 CASO DE ESTUDIO	123
4.4.1 CONTEXTO	123
4.4.2 PARTICIPANTES	125
4.4.3 ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTAR EL CASO DE ESTUDIO.....	126
4.5 PREPARACIÓN, RECOGIDA Y ANÁLISIS DE EVIDENCIAS.....	130
4.5.1 TIPOS DE EVIDENCIAS	130
4.5.2 ANÁLISIS DE DATOS.....	131
4.5.3 RECOGIDA DE LAS EVIDENCIAS.....	133
4.6. ANÁLISIS DE LAS EVIDENCIAS	137
4.6.1 OBJETIVO DE VALIDACIÓN I: VALIDAR LA EFICIENCIA Y EFICACIA DEL MARCO DE REFERENCIA Y LOS COMPONENTES PROPUESTOS.....	137
4.6.2. OBJETIVO DE VALIDACIÓN II: COMPROBAR LA DISMINUCIÓN DE LAS BARRERAS PARA IMPLEMENTAR UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA	145
4.7. VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	151
4.7.1. VALIDEZ DEL CONSTRUCTO	151
4.7.2. VALIDEZ DEL CONTENIDO	151
4.7.3. VALIDEZ INTERNA	152
4.7.4. VALIDEZ EXTERNA	152
4.7.5. VALIDEZ ESTADÍSTICA.....	153
4.8. CONCLUSIONES DE LA VALIDACIÓN	153

Capítulo 4. Validación

4.1 Introducción

En el presente capítulo, se presentan en primer lugar los objetivos de validación de este trabajo de investigación con una reseña de la estrategia para validarlos. Posteriormente, se describe de una forma detallada el caso de estudio asociado, el entorno, el contexto, los sujetos, los objetos, los procedimientos de recogida y el análisis de datos. Finalmente, se describe el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos de la implementación del caso de estudio mediante el uso de estadísticas descriptivas. La evaluación de los resultados y las inferencias aportarán una visión práctica de los hallazgos encontrados en este trabajo de investigación.

4.2 Objetivos de la validación

Los objetivos de validación que se persiguen con el desarrollo de este trabajo son:

Objetivo de Validación 1: Habiendo definido un marco de trabajo y unos componentes específicos comprobar su eficiencia y eficacia para realizar el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica

Objetivo de Validación 2: Habiendo definido los factores habilitadores de la implantación efectiva del marco de referencia y sus componentes comprobar la disminución de las barreras de implantación de una estrategia tecnológica

La hipótesis de investigación enunciada para esta tesis doctoral, y que se trata de validar mediante el desarrollo de esta fase, es la siguiente:

Si existe un marco de referencia y los componentes para hacer el seguimiento y comunicación de la implementación de una estrategia tecnológica que estén compuestos por un proceso, unos roles y una arquitectura definida que permita conceptualizar el problema en estudio.

Entonces, las organizaciones informáticas que implementen sus estrategias tecnológicas podrán:

- *Mejorar la eficiencia y efectividad en el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica*
- *Disminuir las barreras para la implantación de una estrategia tecnológica*

Con el propósito de simplificar el proceso de validación de la hipótesis enunciada, ésta se puede dividir en las siguientes sub-hipótesis:

- **Sub-Hipótesis H1:** Si se dispone de un marco de referencia que especifique una metodología para el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica, en el cual se defina correctamente, para cada una de las fases del ciclo de vida de la implantación, el conjunto de buenas prácticas a llevar a cabo por los diferentes miembros del mismo así como los roles que intervienen en cada una de ellas, entonces será posible mejorar la eficiencia y eficacia del seguimiento y comunicación de la estrategia tecnológica. Esta sub-hipótesis cubre el objetivo 1 de validación de esta tesis doctoral.
- **Sub-Hipótesis H2:** Si el marco metodológico propuesto en esta tesis doctoral asegura el cumplimiento de un conjunto de factores, entonces se disminuirán las barreras para implantar una estrategia tecnológica. Esta sub-hipótesis cubre el objetivo 2 de validación de esta tesis doctoral.

Con objeto de validar las sub-hipótesis enunciadas y siguiendo las indicaciones dadas en el apartado 1.7 sobre los métodos de investigación a utilizar, en este capítulo se describe la aplicación del marco de referencia propuesto a través de un **caso de estudio simple embebido**

La correspondencia que se ha definido entre las hipótesis y cada uno de los objetivos de investigación es la mostrada en la *Tabla 12*

		Objetivos de Validación	
		1. Validar la eficiencia y eficacia del marco y los componentes propuesto	2. Comprobar la disminución de las barreras de implantación de estrategias tecnológicas
Sub-Hipótesis de Investigación	Sub-H1: Si se dispone de marco de referencia y unos componentes específicos a la implantación de estrategias tecnológicas entonces se mejorara la eficiencia y eficacia al hacer seguimiento y comunicación de las mismas		
	Sub-H2: Si la propuesta de investigación asegura el cumplimiento de unos factores habilitadores entonces se disminuirán las barreras para implantar una estrategia tecnológica		

Tabla 12- Relación entre SubHipótesis y Objetivos de Validación.

4.3 Descripción del método utilizado para la validación

De acuerdo a lo descrito en el apartado 1.8 de la introducción de la presente tesis doctoral, el paradigma de investigación que mejor se adapta a las características de este trabajo es el **cualitativo**, y dentro de este enfoque el método que mejor se adapta es el **caso de estudio**. Tal y como exponen distintos autores, entre ellos Flyvbjerg (2006), la validez de los resultados obtenidos mediante el desarrollo de un caso de estudio cualitativo es igual a la que se puede obtener con un caso de estudio cuantitativo, ya que los métodos cualitativos tienen el mismo rigor científico que los métodos cuantitativos (Campbell 1975; Ragin 1992; Geertz 1995).

4.3.1. Fundamentos teóricos del método de validación

Según (Saldaña & Garcia 2010) la validez y el rigor de los resultados obtenidos provienen de haber utilizado un protocolo bien definido y repetible para la realización del caso de estudio (Anfara et al. 2002) y el uso de técnicas que permiten la validación de los datos obtenidos (Creswell & Miller 2000). Las técnicas de validación de datos están relacionadas con los procesos seguidos para la recogida y el análisis de los datos.

Los casos de estudio se utilizan en muchas situaciones para contribuir a nuestro conocimiento individual, de grupo u organizacional relacionado con un fenómeno determinado. Este método ha sido comúnmente utilizado en las áreas de psicología, sociología, ciencias políticas, trabajo social (Gilgun 1994) y negocio (Ghauri & Grønhaug 2002). Sin embargo, esta técnica se está extendiendo a otras áreas con el propósito de satisfacer el deseo de entender fenómenos sociales complejos, como es el caso de los equipos de desarrollo software global.

Se puede definir un *caso de estudio* como una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes. No requiere de un control explícito de las variables y utiliza herramientas y técnicas cualitativas para recoger y analizar datos (Yin 2008).

De acuerdo a Walsham (Walsham 1995), el caso de estudio desarrollado es de carácter interpretativo puesto que las opiniones vertidas por los participantes en las entrevistas tiene un papel fundamental en el momento de demostrar las evidencias como objetivas y representativas siendo su perspectiva fundamental para determinar las mejoras en la eficiencia y eficacia del seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica.

En este apartado se describe el método de caso de estudio siguiendo las pautas definidas por el autor Robert K. Yin, experto en métodos de investigación, y la especificación que éste realiza de la técnica en el libro *Case Study Research design and methods* (Yin 2008). Además, se explicarán las técnicas cualitativas utilizadas para recoger y analizar los datos y, por tanto, validar que éstos son rigurosos y permiten asegurar la validez de los resultados obtenidos tras el desarrollo del caso de estudio. Así, se puede decir que las técnicas de validación de datos se dividen en las técnicas que hay que aplicar en el proceso de recogida de los mismos y aquellas que se utilizan en el desarrollo del análisis posterior a su recogida.

Principalmente, un caso de estudio se desarrolla en tres fases diferenciadas. La primera de ellas, definición y diseño del caso de estudio, tiene por objeto establecer los objetivos de la investigación y diseñar el caso de estudio en relación a los mismos. Como se describirá a

continuación, una de las tareas más importantes de esta etapa consistirá en seleccionar el tipo de diseño del caso de estudio, ya que condicionará el desarrollo del mismo. Una vez se ha definido y diseñado el caso de estudio, se lleva a cabo la preparación, recogida y análisis de evidencias, cuyo propósito, como su nombre indica, consiste en planificar la recogida de los datos, seleccionando tanto la información que se necesita como la técnica a utilizar para su posterior recogida, de forma que sea posible realizar un análisis de los datos que nos permita establecer si se han cumplido los objetivos previamente fijados. Dentro de esta etapa, será necesario seleccionar de forma rigurosa las técnicas de recogida y análisis de datos que se van a utilizar, con objeto de llevar a cabo una validación de los mismos y asegurar la validez de los resultados obtenidos. Finalmente, se realizará el reporte de los resultados, una vez analizados los datos e identificadas las conclusiones se elaborará un informe con los resultados finales.

Una cuestión importante será determinar el tipo de diseño del caso de estudio. En primer lugar, habrá que determinar si es un caso de estudio simple o múltiple. Un **caso de estudio simple** se utiliza en diferentes situaciones. Entre las más comunes se encuentran las siguientes: casos críticos donde probar una teoría bien formulada, es decir, se ha especificado una teoría mediante un conjunto de proposiciones o hipótesis y el conjunto de circunstancias en las que dichas proposiciones deberían ser ciertas; casos únicos o extremos, habitualmente este tipo de diseño se aplica en psicología clínica para tratar desórdenes específicos que se producen raramente, siendo aconsejable su documentación y análisis; casos representativos o típicos donde se requiere capturar las circunstancias que se producen a diario, o casos reveladores, éstos se suceden cuando un investigador tiene la oportunidad de observar y analizar un fenómeno que ha sido inaccesible previamente.

Sin embargo, el mismo estudio podría contener más de un caso de estudio simple, lo que provoca el uso de un **caso de estudio múltiple**. Se puede decir que dentro de esta investigación se aplica un caso de estudio simple dado que se desea ejecutar un único caso de estudio. Las evidencias recogidas en un caso de estudio múltiple habitualmente se consideran más robustas, por tanto el estudio en general es considerado más consistente (Firestone & Herriott 1983), sin embargo para casos críticos, únicos o reveladores es más adecuado utilizar un caso de estudio simple.

Una vez que se ha decidido si es simple o múltiple, es necesario analizar si seguirá un enfoque *holístico o integral, o embebido*. En el primer caso, existirá un único objeto, mientras que el segundo cada caso de estudio implicará dos o más objetos de estudio. Un diseño holístico se considera más adecuado cuando no es posible identificar diferentes objetos de estudio o es interesante analizarlas como un todo. El principal problema de este diseño es el alto nivel de abstracción que, en algunos casos, provoca la pérdida de datos. Un modo de abordar este problema es mediante el análisis de diferentes objetos de estudio, es decir a través de un diseño embebido. Esto incrementa la complejidad del caso de estudio y requiere de una atención mayor, sin embargo proporciona más oportunidades para realizar un análisis más exhaustivo

Como se mostrará en el apartado siguiente, en este trabajo de investigación el caso de estudio aplicado será **embebido**.

Otro elemento importante a tener en cuenta son las técnicas de recogida y análisis de datos que se van a utilizar. Siguiendo con el enfoque descrito y con el propósito de garantizar la validez de los resultados, las tácticas recomendadas para la validación de los datos se encuentran relacionadas con la utilización de: la triangulación, la construcción de explicaciones, el ajuste a un patrón, visualización de datos, la observación persistente, la participación prolongada, o la cadena de evidencia lógica, entre otras (Dubé & Paré 2003). La validez de los resultados hace referencia al grado en que el caso de estudio es una investigación objetiva, es decir, refleja y explica la verdadera situación analizada, por lo que es un criterio que debe preocupar en casos de estudios de naturaleza causal o explicativa (Bonache 1999), siendo este el caso abordado en esta tesis doctoral. En este sentido, se trata de establecer una relación causal por la cual se muestra como ciertas condiciones conducen a otras condiciones, distinguiéndose así de las relaciones espurias (Chiva 2001).

De acuerdo a Cresswell (Creswell 1998), la presencia de dos técnicas diferentes de validación de datos en cualquier estudio cualitativo es suficiente para demostrar la validez de los resultados obtenidos. Así, en el caso de estudio presentado se han aplicado tres técnicas de las mencionadas anteriormente, estas son: Triangulación múltiple y Participación prolongada.

En (Denzin 1978) se define que triangulación en la investigación consiste en la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, o métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular. Es una técnica que no sólo garantiza la validez de un estudio mostrando que sus conclusiones no dependen del modo utilizado para recolectar y analizar los datos, sino que también permite enriquecer las conclusiones, otorgar mayor confiabilidad, mayor nivel de precisión y contrastar la consistencia interna del estudio (Dubé & Paré 2003).

Existen diferentes tipos de triangulación, como son: teórica, que consiste en utilizar modelos teóricos de una disciplina para explicar situaciones en otras; de datos, que se refiere a la utilización de datos sobre un mismo propósito procedentes de distintas fuentes o en diferentes momentos del tiempo; de investigadores, que consiste en la comparación de datos obtenidos por distintos investigadores sobre la misma situación; y metodológica, que se basa en el uso de distintos métodos o técnicas de recogida de datos (Easterby-Smith et al. 1991; Glesne & Peshkin 1992; Lincoln & Guba 1985). A su vez, la Triangulación Múltiple consiste en la utilización de dos o más tipos de triangulación en un mismo estudio (Anfara et al. 2002)

Para el análisis de las evidencias recogidas durante el desarrollo del caso de estudio, se aplicaron dos tipos de triangulación: **triangulación de datos** y **triangulación metodológica**.

- **Triangulación de datos:** Los datos recogidos provenían de diferentes orígenes, esto significa que se disponía de diferentes fuentes para la recogida de evidencias sobre un mismo propósito, como: *personas, informes y documentos, notas de campo, actas de reuniones y e-mails*.
- **Triangulación metodológica:** Los datos fueron obtenidos empleando diferentes técnicas de recogida de datos, como son: *observación, recogida de evidencias y entrevistas*.

La Participación Prolongada es en que el investigador realiza el estudio durante un periodo de tiempo durante el cual obtiene una representación adecuada del tema que se encuentra bajo estudio. La *Participación Prolongada* incluye entender la cultura, establecer relaciones de confianza con los participantes, y la comprobación de la información errónea derivada de las anomalías introducidas por el investigador o por los participantes (Glesne & Peshkin 1992; Onwuegbuzie & Leech 2007). Durante la validación del caso de estudio de

esta tesis doctoral, un miembro del grupo de investigación SEL de la Universidad Carlos III de Madrid participó durante todo el proyecto como miembro Oficina Técnica de Proyectos, lo que permitió poder aplicar esta técnica y, por tanto, alcanzar los objetivos definidos por la misma.

Para llevar a cabo el análisis de los datos y obtener las conclusiones pertinentes, asegurando la validez de las mismas, se utilizarán las siguientes técnicas: visualización de datos, cadena de evidencias y construcción de explicaciones.

La primera de ellas, *visualización de datos*, consiste en proporcionar al lector información sintetizada que pueda ayudar a demostrar tanto la cadena de evidencia construida como los visualización de datos y hallazgos encontrados (Dubé & Paré 2003). En el caso de esta tesis doctoral, como se verá más adelante, se ha hecho uso del elemento tabla con el propósito de sintetizar y agrupar la información de modo que ésta sea clara y concisa.

La *cadena de evidencia lógica* consiste en permitir al revisor u observador seguir la derivación de cualquier evidencia desde el inicio hasta el final de la realización del caso de estudio. Este proceso debe estar ligado al proceso de recogida de datos y debe ligar las evidencias recogidas con las hipótesis establecidas de manera que reflejen cómo se ha determinado la consecución de las mismas (Yin 2008). Por ello, a la hora de recoger los datos es especialmente importante tener siempre en mente las evidencias que pueden ayudar a apoyar o rechazar las proposiciones del investigador. En el caso de esta tesis doctoral, la construcción de la cadena de evidencia se construye a partir de las evidencias recogidas y se sustenta con la información procedente de observaciones y entrevistas, justificando la evidencia encontrada y relacionándola con la hipótesis que se trata de comprobar. La cadena de evidencia permite así determinar que hipótesis han sido validadas como ciertas.

La última técnica aplicada, *construcción de explicaciones*, se basa en aportar aclaraciones detalladas y razonadas de todas las afirmaciones y datos sobre el fenómeno, relacionando datos provenientes de diferentes fuentes y que soporten la misma afirmación. Su objetivo es analizar los datos del estudio, estableciendo así un conjunto de vínculos causales sobre los mismos (Yin 2008). En el caso de esta tesis doctoral se han incluido explicaciones razonadas basadas en evidencias de diferentes fuentes y de diferentes casos, ya que se ha

abordado un caso de estudio múltiple, en el que las evidencias proceden de diferentes equipos de trabajo y, por tanto, se hace necesario establecer la relación.

Para finalizar, cabe mencionar, que la relevancia de las evidencias o datos recogidos depende fundamentalmente de la calidad de los datos recogidos y éstos a su vez de las técnicas de validación empleadas (Onwuegbuzie & Leech 2007), es decir, de las técnicas de recogida y análisis de datos que han sido descritas. Miles y Huberman (Miles & Huberman 1994) definen situaciones en las cuales los datos son típicamente más fuertes, entre las cuales destacan: los datos son recogidos después de una participación prolongada, y cuando los datos son observados y reportados de primera mano.

A modo de resumen, para validar esta tesis doctoral se va a aplicar un caso de estudio simple embebido. Se ha decidido que sea simple porque se llevará a cabo un caso de estudio para la implementación de una estratégica tecnológica relacionadas con el negocio de Seguros sobre la cual se aplicará el marco de referencia propuesto, y además, será embebido, ya que se han identificado varias unidades de análisis. Se utilizará un conjunto de técnicas cualitativas de validación de datos que aseguren la validez y robustez de los datos. Todo esto permitirá verificar si las hipótesis planteadas en esta investigación son correctas.

4.4 Caso de Estudio

4.4.1. Contexto

El caso de estudio consistió en la aplicación de la propuesta de investigación dentro de una unidad de negocios (BU) perteneciente a una organización informática llamada ISBAN. Isban es una organización que presta sus servicios de consultoría informática a diversas instituciones financieras. Según palabras de la propia organización, ISBAN es la tecnología del Grupo Santander, por tal motivo esta situación lo convierte estratégicamente en el principal proveedor tecnológico del Grupo financiero. Desde el año 2007, ISBAN ha sido una pieza clave en la expansión del grupo a diferentes regiones y países, entre ellos Reino Unido, Alemania, Brasil y especialmente en los últimos años, Estados Unidos. ISBAN es una compañía participada por el Grupo Santander y desde sus inicios ha sido una pieza fundamental en la implantación de la estrategias tecnológicas en los distintos países que se han ido incorporando al Grupo. La principal ventaja competitiva de esta organización es su conocimiento y capacidad para implantar estrategias tecnológicas dentro del ecosistema de

aplicaciones del Grupo financiero. Desde el 2002, ISBAN ha implantado al menos una docena de estrategias tecnológicas, que tienen su origen en el momento de adquisición de una entidad o de un negocio, esta situación implica por lo tanto que es necesario llevar a cabo un proceso de integración dentro del Grupo Santander, ésto desde el punto de vista tecnológico, está orientado a la implantación de las soluciones corporativas y el reemplazo de los sistemas legados existentes en la entidad o negocio recién adquirido. Dentro del proceso de integración, normalmente existe un apartado destinado exclusivamente a las implantaciones tecnológicas, dicho apartado tiene como objetivo definir la estrategia, construir e implantar todos los sistemas que sean necesarios para poder integrar la nueva entidad o negocio en los sistemas operacionales.

Cada vez que es necesario llevar a cabo un proceso de integración tecnológica, están implícitas en la mayorías de los casos, la exigencia de implantar una estrategia tecnológica en una fecha acordada y el conocimiento previo de que cualquier incumplimiento de este hito de implantación acordado en algunos de los casos pueden llegar a resultar muy costosos en cuanto a riesgo financiero, operacional o reputacional. Por tal motivo es muy importante el seguimiento y comunicación de la estrategia tecnológica.

Aunque los procesos de integración tecnológica han sido las piezas fundamentales dentro del éxito tecnológico del Grupo, no todos ellos han sido casos de éxito (Treanor 2011), por tal motivo desde hace algunos años el seguimiento y comunicación que se hace sobre los procesos de integración tecnológica son cada vez más rigurosos y específicos.

Aunque existía un marco de referencia “de facto”, que había sido ampliamente utilizada en diversas ocasiones, dicho marco poseía ciertas debilidades, tales como la ausencia de una documentación formal, falta de institucionalización de la metodología en la organización, e incluso falta de mecanismos tecnológicos para hacer el seguimiento y comunicación de la estrategia tecnológica. Parte de los motivos tenían su origen en que el conocimiento, utilización y definición de la metodología era propiedad de un grupo de trabajo especializado cuyas funciones estaban reducidas exclusivamente al seguimiento y comunicación de implantaciones de estrategias tecnológicas de gran tamaño y relevancia estratégica

Por otro lado, una vez que la Unidad de Negocios de ISBAN mencionada anteriormente le fue encomendada la implantación de una estrategia tecnológica relacionada con un conjunto de productos relacionados con seguros de vida y de accidentes para personas físicas, la propia Dirección determinó que debido a la importancia estratégica y al presupuesto destinado (aprox. 5mm €), era necesario asegurar el éxito de la implantación, sugiriéndose la utilización del marco de referencia existente (Véase *Figura 11*), y que para ello ponían a disposición su compromiso y los medio necesarios para poder definir un marco de referencia y unos componentes que implementasen parte de los procesos asociados para mejorar la comunicación y el seguimiento de la implantación de estrategia tecnológicas dentro de la unidad de negocios.

Debido a la limitación del alcance de la actual investigación, se determinó **mejorar los procesos de Hoja de Ruta de Implantación, Plan de Implantación y Gobierno de Implantación pertenecientes al marco de referencia existente**. El motivo de haber seleccionado dichos procesos es que de ellos dependían el seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia tecnológica.

4.4.2. Participantes

El equipo participante en la implantación de la estrategia tecnológica pertenecía a tres unidades de negocio distintas, dado que Isban es una organización matricial, en la *Figura 38* se muestra los niveles de dependencia entre los diferentes equipos. Todos los participantes ajenos (Procesos, Laboratorio de Software) a la unidad que implanta, tenían una dependencia funcional (más no jerárquica) con los responsables de implantar la estrategia tecnológica en la unidad de negocios de Seguros. Los equipos de las unidades de Seguros, Procesos y Laboratorio estaban compuestos por Gestores de Plan, Responsables de Proyectos y Analistas. En dependencia del responsable de implantar la estrategia tecnológica y como una unidad de soporte se encontraba una Oficina Técnica de Proyectos.

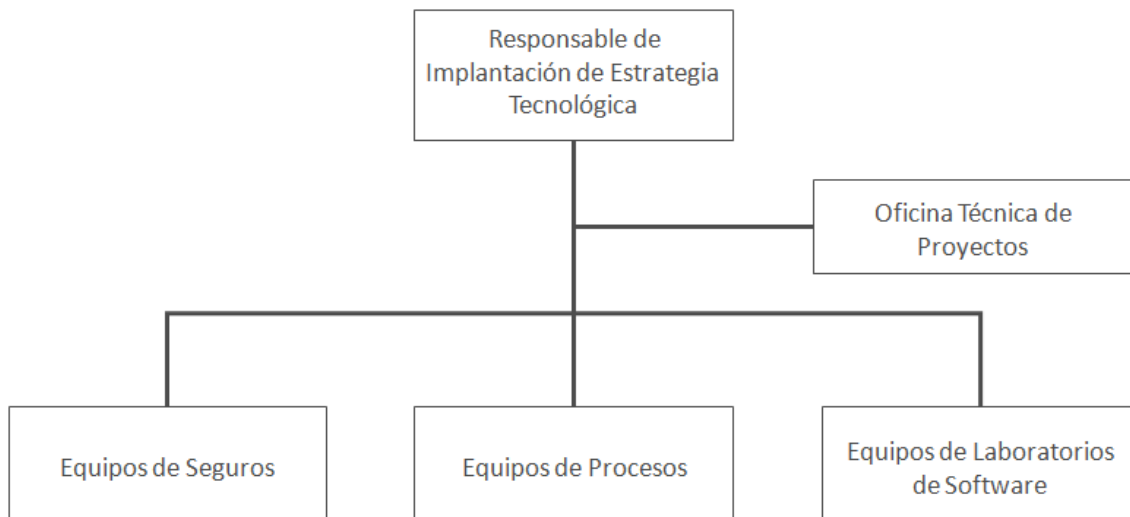


Figura 38 - Organización del equipo Caso de Estudio

El número de personas participantes superaba las 75 personas, y un 34% de los mismos participaron en la validación. La responsabilidad de conceptualizar e implementar la adaptación del marco de referencia y los componentes propuestos estuvo a cargo de una persona de la Oficina Técnica de Proyectos (miembro del SEL).

4.4.3. Actividades para implementar el Caso de Estudio

La implantación de la estrategia tecnológica sobre la que se ha realizado este caso de estudio ha tenido una duración de 9 meses, de 2013 a 2014, tiempo durante el cual se realizaron las acciones necesarias para poder llevar a cabo la validación del marco metodológico definido en la presente tesis doctoral. La *Figura 39* muestra de forma gráfica el marco temporal durante el cual se ejecutaron las actividades asociadas a cada una de las fases del caso de estudio, así como el periodo durante el que se efectuó la recogida de las evidencias, la síntesis de los hallazgos encontrados, las entrevistas y los ajustes y modificaciones sobre las versiones preliminares del marco de referencia.

El caso de estudio se llevo a cabo a partir de la realización de 3 fases:

- Preparación,
- Desarrollo, y
- Análisis de datos

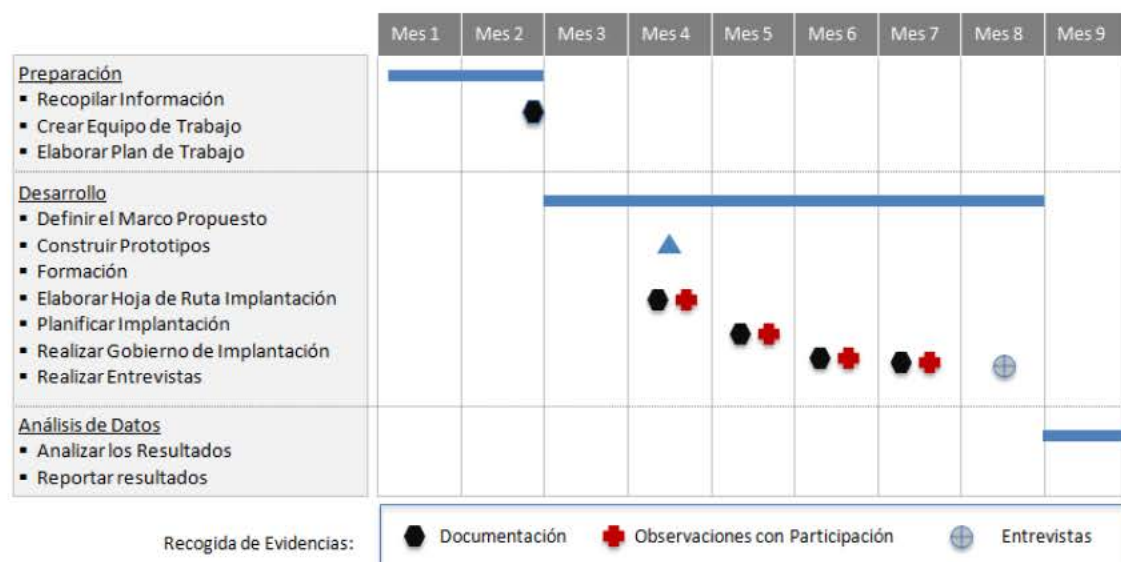


Figura 39 - Planificación del Caso de Estudio

Con respecto a las dos primeras fases en la *Tabla 13* se hace un resumen de las actividades llevadas a cabo durante el caso de estudio.

Fase	Preparación	Desarrollo
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las fortalezas y debilidades relacionadas con la implantación de estrategias de innovación tecnológicas Crear una equipo para determinar el marco propuesto y los componentes Recopilar información relacionada con la implantación de estrategias tecnológicas, tales como marco de referencias, informes de seguimiento PMO, presentación Ad-Hoc, y cualquier documentación utilizada para hacer el seguimiento y comunicación de estrategias tecnológicas. Elaborar plan de trabajo de elaboración, desarrollo y prueba de la propuesta de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Definir el marco propuesto Desarrollar y construir los prototipos relacionados con los componentes de seguimientos Realizar sesiones de formación Aplicación del Marco de referencia y componentes Llevar a cabo sesiones de seguimiento utilizando los componentes de seguimiento. Adaptar los componentes de seguimiento en función a las necesidades y la retroalimentación de los usuarios
Duración	• 2 Meses	• 6 meses
Participantes	• Gerentes y Directores de la Unidad de Negocios de Seguro	• Gerentes y Directores de la Unidad de Negocios de Seguro

Fase	Preparación	Desarrollo
	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables de Metodología de Software • Expertos en Oficinas de Proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables de Metodología de Software • Expertos en Oficinas de Proyectos
Resultados/Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Se identificaron las necesidades existentes en cuanto al seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias tecnológicas • Se determinaron las propuestas de seguimiento y comunicación de implantación (Hoja de Ruta de Implantación. • Se determinó el equipo de Implantación de Estrategias Tecnológicas. • Se determinó el Plan de Trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Se construyeron y revisaron periódicamente los componentes de seguimiento. • Se determinó el grado de utilización y utilidad de los componentes de seguimiento elaborados. • Se identificaron y documentaron todas las oportunidades de mejoras para los componentes de seguimiento y comunicación elaborados.

Tabla 13 - Aproximación de la actividades para implementar el Caso de Estudio

A continuación se detalla cada una de las fases:

Durante la fase de *Preparación* se analizaron los objetivos del trabajo de investigación, se determinaron las hipótesis de investigación, se determinó el caso de estudio que mejor se ajustaba al problema que se deseaba resolver, se definió el objetivo del mismo, y se diseñaron sus componentes. Adicionalmente, durante esta fase, se determinaron las fortalezas y debilidades de las metodologías existentes para la implantación de estrategias tecnológicas, se formó el equipo responsable de determinar el marco de referencia, se recolectaron los reportes de seguimiento PMO existentes, presentaciones ad-hoc relacionadas con la elaboración de planes de implantación de estrategias tecnológicas, y varios documentos que formalizaban la comunicación y el seguimiento de la implantación de una estrategia tecnológica.

Tal como se mencionó anteriormente se identificó un marco de trabajo que había sido utilizado como referencia en diversas implantaciones de estrategias tecnológicas, pero dicho marco poseía ciertas debilidades, tal como la ausencia de una documentación formal, falta de institucionalización de la metodología en la organización, e incluso falta de mecanismos tecnológicos para hacer el seguimiento y comunicación de la estrategia tecnológica. Dentro

del marco de trabajo existía un elemento denominado “Hoja de Ruta de Implementación”, para el cual se determinaban las directrices generales y ejemplos relacionados con su utilización, pero no se disponía de un marco conceptual detallado, ni existían componentes que permitiesen automatizarlo.

Por lo tanto la “Hoja de Ruta de Implantación” podía ser adaptada a las necesidades de cualquier estrategia tecnológica, pero su estructura dependía del entendimiento del Responsable de Implantación de la metodología disponible, y la mayor debilidad era que su rigurosidad y calidad del reporte dependía de las capacidades de los recursos responsables de hacer la actividad.

Dado que la “Hoja de Ruta de Implantación” representaba la mejor de las “buenas prácticas” en cuanto al seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias tecnológicas, se determinó aplicarla a la estrategia tecnológica de Seguros. Adicionalmente se recopilaron y revisaron distinta documentación relacionada con modelos de implantación de estrategias tecnológicas y técnicas de seguimiento y comunicación de la misma.

Finalmente, se elaboró un plan de trabajo para llevar a cabo la conceptualización de un nuevo marco de referencia, la construcción de componentes de seguimiento y comunicación de una estrategia tecnológica (entre ellos la Hoja de Ruta de Implantación) y la realización de las pruebas necesarias para certificar la disponibilidad de los componentes propuestos.

Durante la fase de *Desarrollo* se definió detalladamente un marco de referencia adaptado al alcance de la investigación, y se realizó una adaptación de la “Hojas de Ruta de Implantación” propuesta en el marco de referencia existente, asegurando que en el nuevo marco se incluyesen conceptos más genéricos y basados en la premisa que toda la información de seguimiento y comunicación tuviese como única fuente de datos los datos reportados en la planificación operativa. Una vez contruidos varios elementos de seguimiento, estos fueron utilizados para el seguimiento de la implantación de una estrategia tecnológica de Seguros permitiéndose recoger evidencias gracias a la realización de observaciones con participación. Durante las pruebas se hicieron modificaciones y adaptaciones a los elementos de seguimiento. Antes de finalizar esta fase, se llevaron a cabo

una recolección de las evidencias a partir de entrevistas planificadas en las cuales se entregaban encuestas a los participantes.

Durante la fase *Análisis de Datos*, se recolectó toda la información de las encuestas, se analizaron todos los datos obtenidos mediante varias técnicas y finalmente se reportaron las conclusiones y los resultados obtenidos. El detalle de las actividades realizadas durante esta fase se detalla en el apartado 4.5.2 *Análisis de datos*

4.5 Preparación, recogida y análisis de evidencias

La preparación de la recogida de datos implica determinar las evidencias que se desean recoger con el propósito de satisfacer los objetivos definidos, realizar una planificación que establezca cómo y cuándo se va a realizar la recolección de datos y definir el procedimiento según el cual se va a analizar la información recogida. Una vez que se ha preparado la recogida de datos, se procederá a la recogida de los mismos siguiendo las pautas marcadas durante la actividad anterior, para finalmente, realizar un análisis de la información recolectada que nos permita validar las hipótesis definidas.

4.5.1. Tipos de Evidencias

Las evidencias más comunes que suelen utilizarse cuando se lleva a cabo un caso de estudio son: documentación, registros electrónicos almacenados, entrevistas, observaciones directas, observaciones con participación y artefactos físicos. De éstas, las que se van a recoger en este caso de estudio se corresponden con:

Documentación: Se recogerá documentación, tanto en formato papel como en electrónico, que permita discernir si se han aplicado o no los diferentes componentes del marco metodológico. El objetivo de este tipo de evidencias es determinar el grado de realización de cada una de las actividades propuestas en el marco metodológico, así como la disponibilidad y uso de tecnologías colaborativas y comunicativas que implementen las capacidades en dicho marco. Para ello, se recogerán datos provenientes de e-mails, actas de reuniones, informes de seguimiento, documentación de gestión de proyecto y registros de las herramientas empleadas para soportar la comunicación y seguimiento.

Observaciones con participación: El equipo de investigación formó parte del equipo de implantación de la estrategia tecnológica, por lo que se realizaron observaciones en las que no se adopta un rol pasivo, sino que se participa en la definición, planificación y seguimiento del plan de implantación.

Esta técnica tiene por objetivo observar cómo trabajan los equipos en un contexto de la implantación de una estrategia tecnológicas de Seguros y comprobar el grado de realización de las diferentes actividades definidas por el marco metodológico, y el uso recomendado de las mismas; las dificultades que se presentan en la ejecución de las actividades, la disponibilidad de los mecanismos de seguimiento que implementa el marco de referencia, y los problemas que los equipos intervinientes tienen en el desempeño de su trabajo.

Entrevistas: Se realizaron diferentes entrevistas a los distintos miembros del equipo con el objetivo de recoger información cualitativa relativa a su grado de satisfacción, su parecer, problemas así como otros aspectos relacionados con el marco de referencia propuesto. Además, se planificaron entrevistas dirigidas a corroborar qué impresiones obtenidas por los observadores son correctas y para confirmar que las evidencias recogidas son objetivas y representativas, así como para determinar si la información y los hallazgos son consistentes.

Durante las entrevistas realizadas, se distribuyeron encuestas, las cuales finalmente, proporcionaron unos datos cualitativos que fueron analizados por medio de la utilización de diversas técnicas estadísticas. Una utilización correcta de las encuestas permite hacer generalizaciones a partir del grupo estudiado.

4.5.2. Análisis de datos

El análisis de los datos provenientes del caso de estudio llevado a cabo para la validación de esta tesis doctoral fue desarrollado siguiendo el proceso mostrado en la *Tabla 14*, en esta se identifica el proceso de validación de los objetivos considerados (validación de cada una de las hipótesis), los aspectos a validar y el método utilizado. Finalmente, se destaca la técnica empleada para corroborar las evidencias y hallazgos, que en todos los casos se realizó mediante entrevista y encuestas.

Objetivos Validación	Aspectos Validados	Método de Validación	Contraste
Comprobar eficiencia y eficacia para realizar el seguimiento y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia • Eficiencia • Fácil de Usar • Flexible • Lógico • Planificación • Comunicación 	Triangulación de Datos: <ul style="list-style-type: none"> • Acta de Reuniones • Informes de Seguimiento • Documentación del Proyecto • Emails Triangulación metodológica <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas Participación Prolongada	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Encuestas
Comprobar la disminución de las barreras de implantación de una estrategia tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia vaga o poco definida • Incapacidad para gestionar el cambio • Comunicaciones Débiles o inadecuadas • Ausencia de Responsabilidades • Ineficiencia o retrasos para informar • Falta de Guías de Implantación 	Triangulación de Datos: <ul style="list-style-type: none"> • Acta de Reuniones • Emails Triangulación metodológica <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas Participación Prolongada	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Encuestas

Tabla 14 - Proceso de Análisis de datos

A continuación se describe de manera detallada el proceso de análisis de datos:

El *primer objetivo de validación* estaba relacionado con las sub-hipótesis 1 “*Determinar la eficacia y eficiencia para hacer el seguimiento y comunicación*”. Con respecto a la propuesta de investigación, se analizaron los datos recogidos con el objetivo de validar los aspectos que permitían asegurar la eficacia y eficiencia en el seguimiento y comunicación de la implantación. Los métodos utilizados para validar fueron Triangulación múltiple y participación prolongada. Los resultados obtenidos fueron contrastados y corroborados mediante entrevistas y encuestas realizadas a las personas participantes del proyecto que fueron seleccionadas para la validación.

El *segundo objetivo de validación* estaba relacionado con las sub-hipótesis 2 “*Disminuir las barreras de implantación de estrategia tecnológicas*”. Con respecto a la propuesta de investigación, se validó que la propuesta de investigación permitía disminuir las barreras para implantar estrategias tecnológicas. Los métodos utilizados para validar fueron Triangulación múltiple y participación prolongada. Los resultados obtenidos fueron contrastados y corroborados mediante entrevistas y encuestas realizadas a las personas participantes del proyecto que fueron seleccionadas para la validación.

4.5.3. Recogida de las evidencias

Como se ha visto anteriormente, se recogieron distintos tipos de evidencias, a continuación se describen en profundidad cada una de ellas.

4.5.3.1 Documentación

La recogida de evidencias asociadas con la Documentación consistió en recoger diferentes documentos, como: informes de seguimiento de proyectos, e-mails y entregables generados para soportar el seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia tecnológica. Respecto a la técnica de *Triangulación Múltiple* aplicada, se aplicó la *triangulación de datos* para obtener evidencias de distintos orígenes, y se aplicó la *triangulación metodológica* para recoger la propia de las evidencias. A continuación, se describe cada una de las fuentes utilizadas:

a) Actas de reuniones

Las actas de reuniones contenían información acerca de los acuerdos y decisiones establecidas en las reuniones de proyecto, ya fueran presenciales o virtuales. Así se puede conocer la fecha en la que se celebró una reunión, su duración, los problemas tratados durante la reunión, los acuerdos alcanzados en la mismas así como las acciones a tomar para resolver incidencias que hayan aparecido en el proyecto o si se han aprobado documentos durante la celebración de las mismas.

Las evidencias recogidas de esta fuente van a permitir conocer, por ejemplo, el tiempo necesario para alcanzar consenso en una decisión, acciones a tomar para resolver incidencias en el rendimiento, causas del bajo rendimiento del personal, entre otras.

Las evidencias recogidas de esta fuente fueron extraídas a partir de las actas generadas en las reuniones celebradas en los diferentes equipos.

b) Informes de seguimiento

Los informes de seguimiento contenían información acerca de la fecha en la que se realizó el seguimiento, las desviaciones detectadas respecto al plan previamente establecido, la finalización real de los entregables, el rendimiento del personal o la gestión de nuevas tareas no planificadas. De este modo se puede conocer si ha habido retrasos o adelantos en

el proyecto, si el rendimiento del personal es acorde al planificado inicialmente o si es necesario establecer nuevas acciones para la gestión de tareas que no estaban planificadas inicialmente. Las evidencias recogidas de esta fuente van a permitir conocer, por ejemplo, la fecha de fin real de los entregables, la fecha de finalización de las actividades propuestas en el marco metodológico o si las competencias de los individuos son adecuadas al tipo de trabajo que tiene que desempeñar. Las evidencias recogidas de esta fuente fueron extraídas a partir de los informes de seguimiento generados a lo largo del proyecto.

c) Documentación de Gestión del Proyecto

La documentación de gestión del proyecto contenía información que permitía conocer cuál era el grado de avance de las planificaciones de los proyectos intervinientes en la estrategia tecnológica. Las evidencias recogidas de esta fuente van a permitir conocer, por ejemplo, la fecha de finalización prevista de los entregables, la fecha de finalización prevista de las actividades del proyecto

d) E-mails

Los e-mails contenían información de diferente naturaleza, pero relacionada con comunicaciones entre los miembros del equipo de trabajo para acordar fechas, tomar decisiones, realizar discusiones o comunicar resultados o lecciones aprendidas. Por ello, los e-mails eran fuente de numerosas evidencias y de muy diverso tipo. Las evidencias recogidas de esta fuente van a permitir conocer, por ejemplo, la fecha de establecimiento de una reunión, las actualizaciones llevadas a cabo en los repositorios, resultados de reuniones, o problemas encontrados en la sincronización de agendas. Las evidencias recogidas de esta fuente fueron extraídas fundamentalmente de los e-mails recibidos por el participante del Grupo SEL en el proyecto debido a su función dentro del proyecto, cabe recordar que pertenecía al equipo de implantación de la estrategia, por tanto era fundamentalmente emisor de emails, por lo que tuvo acceso a información de muy diverso tipo.

4.5.3.2 Observaciones con Participación

Una vez que estuvieron disponibles para su utilización los componentes de seguimiento y comunicación de la solución propuesta en calidad de prototipo, estos fueron presentados y utilizados durante los comités de seguimiento.

Durante la realización de estos comités, dado que el miembro del SEL pertenecía al equipo Oficina Técnica de Proyectos, entonces se pudieron recopilar observaciones de los usuarios claves, se identificaron dificultades en la terminología utilizada dentro del marco de referencia, y se solicitaron mejoras en la documentación aportada a los usuarios. Pero lo más importante, fue observar cómo una vez conseguido que la calidad de los datos reportados era consistente y coherente con la estrategia, automáticamente el componente de seguimiento y comunicación comenzó a tener credibilidad, y a partir de ese momento, las discusiones durante el comité se centraban más en la estrategia, que en el mal reporte de los avances y riesgos de los proyectos técnicos que conformaban la implantación.

4.5.3.3 Entrevistas

La ejecución de las entrevistas se realizó estableciendo reuniones con miembros representativos de los equipos de trabajo, a través de las cuales se trataba de confirmar si las evidencias recogidas en las observaciones y en la revisión de la documentación eran objetivas y representativas. El perfil seleccionado para ser entrevistado fueron Directores, Gestores de Plan (Gerentes), Responsables de Proyectos y Analistas de Proyectos.

El número de personas entrevistadas fueron 26 y la distribución del nivel de los profesionales encuestados está representado en la *Figura 40*, allí se pueden visualizar dos grandes grupos, el primer grupo está compuesto por Directores y Gestores de Plan (46% de la población), dicho grupo es responsable de liderar y definir la estrategia, el segundo grupo está compuesto por Responsables de Proyectos y Analistas, quienes son los responsable de ejecutar la estrategia tecnológica.

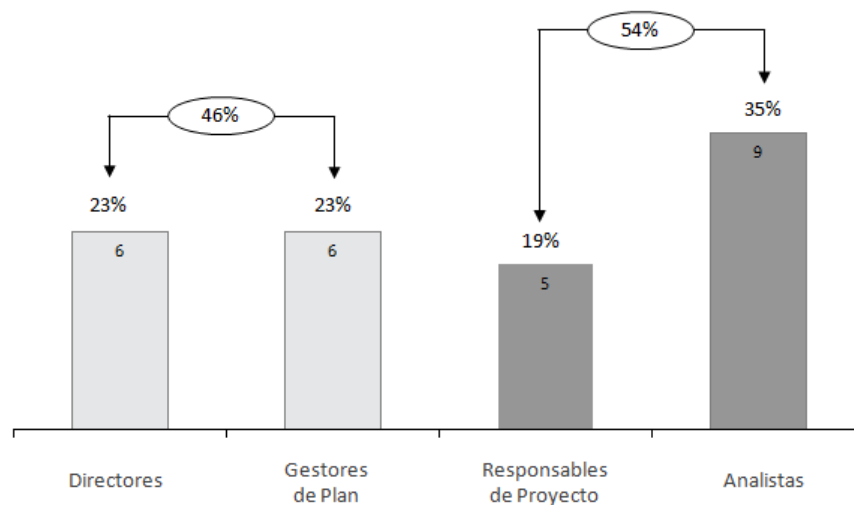


Figura 40 – Distribución de Responsabilidades

Durante las reuniones se pudo conocer sus impresiones personales, grado de satisfacción, o propuestas de mejoras tanto para el marco como para los componentes propuestos, para hacer homogénea la recopilación de datos se optó por la realización de una encuesta.

Las encuestas realizadas estaban compuestas por 12 preguntas:

- 1 Pregunta Demográfica
- 4 Preguntas valoración del marco de Referencia y de la situación actual de los procesos de la Organización
- 7 Preguntas relacionadas con características del Marco de Referencia.

Las preguntas de las encuestas fueron las siguientes:

Tipo	Descripción
Valoración del Marco de Referencia y Situación Actual	¿Cómo considera usted que se planifican y comunican actualmente dentro de la organización los Planes de Tecnología?
	¿Cuál es su valoración de los procesos y herramientas disponibles actualmente para gestionar Planes?
	¿Considera Ud. que puede existir alguna resistencia organizacional en la implantación del marco de referencia propuesto?
Características del Marco de Referencia	¿Considera Ud. que tiene sentido (lógico) comunicar un Plan utilizando el marco de referencia propuesto?
	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto sería efectivo para planificar y comunicar planes?
	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto sería eficiente para planificar y comunicar Planes?
	¿Cuál es su valoración con respecto a la facilidad de comunicar un Plan utilizando el marco de referencia propuesto?
	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto es flexible?
	¿Considera Ud. que un marco de referencia propuesto permitiría planificar la implantación de Planes?
	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto es más eficaz para comunicar un Plan que los Informes PMO actuales?

Tabla 15 - Preguntas de la Encuesta

Excepto las preguntas demográficas, el resto de preguntas de la encuesta se midieron en varias escalas, pero todas ellas basadas en una escala de valoración Likert, con valores posibles desde el 1 (totalmente en desacuerdo) hasta el 5 (totalmente de acuerdo).

4.6. Análisis de las evidencias

El análisis de las evidencias consistió en examinar las evidencias, analizar las valoraciones cualitativas obtenidas de las encuestas y explicar las correlaciones existentes entre las variables observadas para cada uno de los objetivos de validación propuestos. A continuación se detallan los objetivos de validación definidos dentro de esta tesis doctoral.

4.6.1. Objetivo de Validación I: Validar la eficiencia y eficacia del marco de referencia y los componentes propuestos

El objetivo de validación I consiste en asegurar la eficacia y eficiencia de un marco de implantación de una estrategia tecnológica, es imprescindible que éste posea un conjunto de características o factores habilitadores que permitan asegurar la validez del proceso propuesto para la implantación de estrategias tecnológicas realizadas en la organización.

Es importante mencionar que cada pregunta de la encuesta estuvo directamente relacionada con un factor habilitador. En la *Tabla 16* se muestran unos descriptivos estadísticos básicos entre los que se incluyen: el número de casos válidos y/o perdidos, media, mediana, moda y desviación estándar. Dado que la media es muy sensible a valores extremos, su valor puede no ser representativo o distorsionar la situación evaluada, por tal motivo se utilizó **la mediana** como el descriptivo que mejor describía las valoraciones de la muestra encuestada.

Basados en los datos mostrados en la *Tabla 16*, en la *Figura 41* se representan las medias y medianas de cada uno de los factores y en la *Figura 42* se muestra la distribución de las valoraciones obtenidas para cada uno de los factores propuestos. Basados en las valoraciones observadas en la *Figura 41*, se puede concluir cualitativamente que en la propuesta de investigación el grado de cumplimiento de todos los factores (basados en la mediana) es de un 80%.

Estadísticos

	N		Media	Mediana	Moda	Desviación estándar
	Válido	Perdidos				
¿Cómo considera usted que se planifican y comunican actualmente dentro de la organización los Planes de Tecnología?	26	0	2,85	3,00	3	,675
¿Cuál es su valoración de los procesos y herramientas disponibles actualmente para gestionar Planes?	26	0	2,42	2,00	2	,902
¿Considera Ud. que tiene sentido comunicar un Plan utilizando el marco de referencia propuesto?	26	0	3,77	4,00	4	,765
¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto sería efectivo para planificar y comunicar planes?	26	0	4,12	4,00	4	,588
¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto sería eficiente para planificar y comunicar Planes?	26	0	3,92	4,00	4	,744
¿Cuál es su valoración con respecto a la facilidad de comunicar un Plan utilizando el marco de referencia propuesto?	26	0	3,88	4,00	4	,909
¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto es flexible?	26	0	3,65	4,00	4	,846
¿Considera Ud. que un marco de referencia propuesto permitiría planificar la implantación de Planes?	26	0	3,58	4,00	4	,945
¿Considera Ud. que puede existir alguna resistencia organizacional en la implantación del marco de referencia propuesto?	26	0	3,69	4,00	4	,970
¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto es más eficaz para comunicar un Plan que los Informes PMO actuales?	26	0	3,58	4,00	4	,987

Tabla 16 - Estadísticos descriptivos

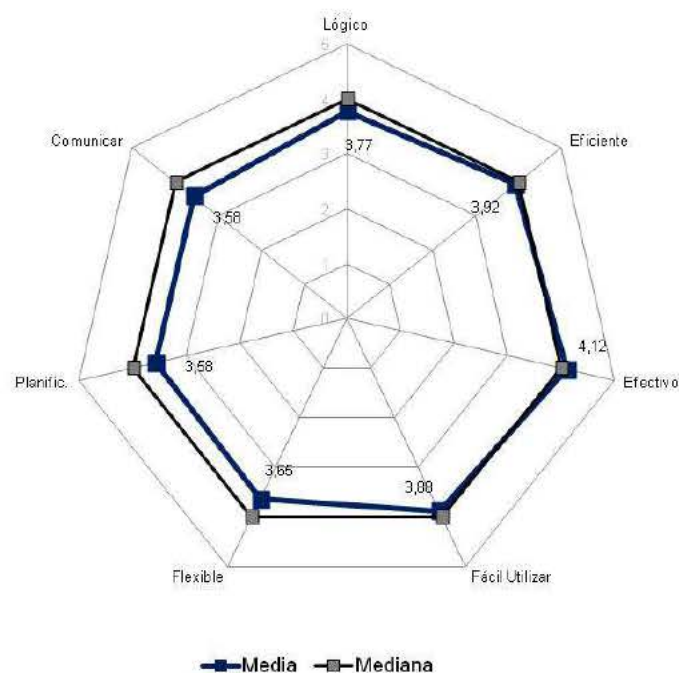


Figura 41 – Factores Habilitadores: Medias y Medianas

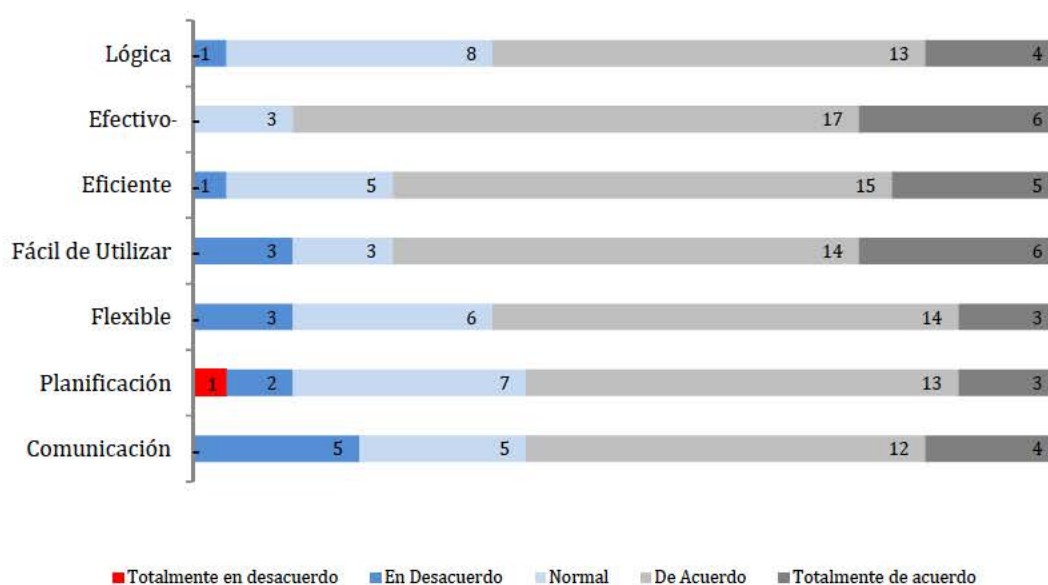


Figura 42 - Factores Habilitadores: Distribución de respuestas obtenidas

A continuación se realizará una revisión cualitativa y de causalidad de las valoraciones obtenidas para cada uno de los factores habilitadores incluidos en la propuesta de investigación:

a) Lógico

Según las respuestas obtenidas el factor lógico de la propuesta de investigación, obtuvo una mediana de 4, esto implica que la propuesta es lógica dado que es analítica (divide los

razonamientos en partes) y lógica, es decir determina un conjunto de reglas y es secuencial (lineal, va paso a paso). Esta aseveración se confirma dado que el marco propuesto determina las directrices y secuencias de pasos necesarios para apoyar el proceso de seguimiento y comunicación de la implantación implementación, el factor lógico también está relacionado con la capacidad de comunicar de forma precisa y de manera gráfica la secuencia de hitos que son necesarios llevar a cabo, esto permite a los componentes del marco ser muy intuitivos y fáciles de entender. Esta característica fue confirmada durante la validación, se pudo observar que los usuarios de la Hoja de Ruta de Implantación entendieron de forma inmediata el orden de las entregas previstas gracias a la utilización de una leyenda temporal que permitía ver el calendario de las acciones a realizar, adicionalmente dentro del mismo componente se muestran las modificaciones de las fechas de entregas previstas como un desplazamiento con una línea roja, se incluyeron las relaciones de precedencia y dependencia entre hitos de implantación, los cuales mostraban en color rojo cuando existía algún riesgo que afectase a la entrega del hito esperado. En resumen, con las valoraciones y observaciones realizadas se validó que el marco de referencia y los componentes propuestos son lógicos.

b) Eficacia

Según las respuestas obtenidas el factor eficacia de la propuesta de investigación, obtuvo una mediana 4, esto implica que la propuesta es eficaz para hacer el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica dado que permite a los responsables de la imputación comprender muy fácilmente, cuáles son sus objetivos y cómo pueden hacer para lograrlos, y de alguna manera evitando de esta forma tener una estrategia pobre (en cuanto la estructuración adecuada) y vaga (en cuanto a la especificidad de los hitos y/o acciones a cumplir). Esta característica fue confirmada durante la validación, dado que se pudo observar como los usuarios una vez conocieron los conceptos básicos para estructurar la implantación (planes de implantación, dominios de implantación, hitos y estructuras de reporte) a continuación incrementaron la complejidad (a nivel de estructura) del seguimiento de la estrategia tecnológica. La consecuencia de estas acciones se tradujeron en que los usuarios estructuraban mucho mejor la estrategia tecnológica, de forma que ésta estuviera alineada con la planificación operativa. Esta alineación les permitía a los usuarios conocer cuáles eran los pasos requeridos para poder

cumplir sus objetivos. En resumen, con las valoraciones y observaciones realizadas se validó que el marco de referencia y los componentes propuestos son eficaces.

c) Eficiencia

Según las respuestas obtenidas el factor eficiencia de la propuesta de investigación, obtuvo una mediana 4, esto implica que la propuesta es eficiente dado que permite minimizar los recursos necesarios para hacer el seguimiento y comunicación de la implantación.

Esta característica fue confirmada durante la validación, en donde se observó la diferencia en cuanto al tamaño de hojas necesarias para reportar el estado global de la implantación (basada en 50 proyectos) entre el componente de seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación y los informes de PMO. En el primero se redujo el tamaño necesario a 2 o 3 hojas dependiendo de la estructura de seguimiento, pero en cambio los informes PMO tenían un tamaño que era ampliamente superior, debido a la planificación del proyecto, el número de riesgos reportados y/o en el detalle del reporte global realizado periódicamente por el Responsable de Proyecto, pero por ejemplo, si se dispone de un plan de implantación con 50 proyectos, el informe PMO podría tener un tamaño como mínimo de 55 páginas (normalmente siempre se incluyen 5 páginas destinadas a resumen cuantitativo del portafolio de proyectos).

Más allá del tamaño del entregable a utilizar, también se pudo observar en distintas reuniones de seguimiento del Plan de Implantación, que lo que realmente le importaba al equipo de Dirección de la estrategia era conocer las repuestas de un conjunto muy reducido de preguntas relacionadas con el estado global de la implantación, las preguntas eran: “¿Dónde Estamos?” y “¿Cómo estamos?”.

Teniendo en cuenta que el tiempo destinado por la Dirección para hacer la revisión semanal de la implantación era de 30 minutos, la discusión de las preguntas anteriores normalmente tomaba alrededor de 2/3 de la duración de la reunión y para esto, normalmente se preparaba Ad-Hoc una presentación ejecutiva (2-5 páginas) del estado de la presentación, y generalmente siempre se dejaba como último punto de la reunión e incluso pendiente, la revisión del informe PMO. Esta situación repetida frecuentemente implicaba un uso ineficiente de recursos, más allá de afectar al nivel compromiso y actitud

de los responsables de hacer la actividad, dado que el tiempo invertido en elaboración, preparación y aseguramiento de la calidad del informe PMO requiere de una inversión de tiempo, de la cual posteriormente la organización no sacaba ningún provecho, ni generaba o propiciaba ningún tipo de discusión y por lo tanto no se creaba ningún nuevo conocimiento.

Al margen de este punto, se observó durante las reuniones de seguimiento, que una vez que la Dirección entendía la situación general y los focos más importantes de retrasos y/o riesgos, la revisión de los detalles específicos o estado de los proyectos, les resultaba innecesario o incluso una tarea de poco valor añadido, pero no tanto por la extensión en número de páginas y/o contenido del informe PMO, sino por el nivel de conocimiento técnico requerido para el entendimiento del detalle reportado.

Una vez que se puso en práctica el marco de referencia, el componente de seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación supuso resumir el Plan de Implantación de la estrategia tecnológica y permitir a los responsables de Dirección poder responder a sus preguntas principales empleando un tiempo menor al requerido anteriormente, adicionalmente, se eliminó la elaboración de presentaciones adicionales. El componente de seguimiento generado permitía estructurar las reuniones de seguimiento y generar discusiones de alto nivel, normalmente no se entraba a detalles técnicos, pero en caso de ser requerido siempre estaba disponible el informe PMO como soporte a la implantación de la estrategia tecnológica. En resumen, gracias a esta observación y una valoración del 88,46% del factor asociado, les permite a los investigadores validar la eficacia del marco de referencia propuesto a nivel general.

Tal como se indicó en un párrafo anterior, la eficiencia puede determinarse en cuanto a mejorar el tiempo del uso de los recursos para reportar y comunicar el estado de la implantación de la estrategia tecnológica, pero también puede ser eficiente si se mejora la utilización de recursos “a futuro”, es decir permitiendo poder elaborar escenarios que permitan determinar la corrección del estado de la implantación en función a la situación actual. Por otro lado, dentro de la propuesta, existe un componente de seguimiento económico que permite determinar la situación actual de los costes incurridos y previstos de los recursos que participan en la implantación, este componente ligado al avance de los dominios de implantación permitiría establecer conclusiones acerca de los grados de

incurrido con respecto a lo planificado (por debajo de coste, en coste, y sobrepasado de costes). Según las observaciones, los planes de implantación requieren de un seguimiento económico muy detallado y específico, pero los procedimientos y buenas prácticas no están incluidos dentro de la investigación actual. En resumen, con los argumentos y observaciones realizadas se valida que el marco de referencia y los componentes propuesto son eficientes.

d) Flexible

Según las respuestas obtenidas el factor flexible de la propuesta de investigación, obtuvo una mediana 4, esto implica que la propuesta es flexible dado que es posible adaptarlo a las necesidades específicas y de evolución de la implantación de la estrategia tecnológica. Según las observaciones realizadas, durante la definición y estructuración del Plan de Implantación, se tuvieron que realizar varios ciclos de revisión hasta que finalmente se obtuvo la “foto” deseada. El proceso de estructuración incluye realizar la determinación de los planes de implantación específicos, de dominios de integración o implantación, y/o determinación de los proyectos que posibiliten el cumplimiento del alcance previsto. Para poder realizar dicho proceso, los componentes demostraron que eran ágiles y permitían re-estructurar la estrategia de implantación en un corto periodo de tiempo.

Por otro lado, la flexibilidad puede estar asociada con la escalabilidad del marco y los componentes propuestos, de forma general la aplicación de éstos, no está condicionado por el tamaño y número de recursos asociados a la implantación de la estrategia tecnológica, aunque se recomienda que su uso esté destinado a estrategias de mediana complejidad. Durante las entrevistas, se mencionó en varias ocasiones que el marco propuesto podría generalizarse y ser aplicado a sectores profesionales distintos al sector tecnológico. En resumen, con las valoraciones y observaciones realizadas se validó que el marco de referencia y los componentes propuestos son flexibles.

e) Planificación

Según las respuestas obtenidas el factor planificación de la propuesta de investigación, obtuvo una mediana 4, esto implica que la propuesta permite llevar a cabo la función de planificación, gracias a las estructuras de reporte, conceptualización de las actividades de planificación, y determinación de los criterios de seguimiento. En cuanto al primer punto, se observó una mejora en la planificación de la implantación de una estrategia tecnológica,

dado que normalmente durante el proceso de definición se determinaba el portafolio de proyectos de desarrollo y su alcance, en función del alcance del mismo estaba asociado una planificación específica, pero sucedía que los proyectos definidos no cumplían o no contenían el alcance (hitos) previsto, o en la mayoría de los casos tenían un alcance que estaba fuera de su responsabilidad, pero que se incluía para poder tener una visibilidad end-to-end de los proyectos técnicos, o se incluían por exigencia de la unidad funcional de donde pertenecía el responsable de proyecto, es necesario recordar que dentro de un plan de implantación, participan múltiples equipos de múltiples unidades de negocios, en las cuales cada una de ellas hace un seguimiento muy particular de los proyectos técnicos que desarrollan, ya sean con financiación propia o ajena.

Dado que el seguimiento y comunicación depende de los hitos específicos de la estructura de reporte, el problema del alcance desaparece, dado que lo importante es que existiesen los hitos exigidos en la planificación de los proyectos técnicos. En caso de no existir, en el componente de seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación se indicaba que el hito de reporte faltaba “por ser definido”, ésto implicaba que no había ningún proyecto técnico cuyos hitos técnicos estuviesen asociados a la estructura de reporte predefinida, por ejemplo, en algunos de los casos se observó que había un Dominio de la implantación, en cuyos proyectos técnicos no estaba planificado ningún hito técnico que indicase la finalización de los desarrollos, durante la revisión de las planificaciones se detectó que aunque los responsables de proyectos argumentaban que dichos hitos técnicos sí que estaban planificados (existían), estos no aparecían reportados debido a que dichos hitos técnicos no tenían asignado (por error u omisión) el tipo de hito metodológico exigido por la estructura de reporte.

En resumen, con los argumentos y observaciones realizada se valida que el marco de referencia propuestos permite la planificación de la implantación de una estrategia tecnológica.

f) Comunicación

Según las respuestas obtenidas el factor comunicación de la propuesta de investigación, obtuvo una mediana 4, esto implica que la propuesta permite llevar a cabo la función de comunicación y seguimiento de la implantación de una estrategia tecnológica, dentro del marco se propone el componente de seguimiento de Hoja de Ruta de Implantación, el cual está basado en el concepto definido de hoja de ruta tecnológica, este componente ofrece un contexto estratégico en el que la estrategia tecnológica se puede desarrollar con mayor

confianza, por otro lado, el marco propuesto está llamado a ocupar una ausencia de procesos y componentes para hacer seguimiento y comunicar la implantación de una estrategia, basados en una valoración en donde un 54% de los entrevistados consideran que los componentes disponibles para hacer seguimiento y comunicar en la organización son deficientes, e inclusive algunos de ellos concluyen que no hay nada disponible para realizar dicha función.

Por otro lado, se observó que dentro de la Organización existían varias herramientas para soportar la Gestión de Proyectos con funcionalidades y utilidades específicas (Requisitos, Gestión de la Configuración, Gestión de la Documentación, Gestión de la Calidad, Planificación de Proyectos, Herramienta de Gestión de Proyectos Corporativos) pero todas ellas se comportaban como silos independientes. En resumen, con las valoraciones y observaciones realizadas se validó que el marco de referencia y los componentes propuestos permite planificar la implantación de una estrategia tecnológica.

Otro aspecto observado muy relacionado con la comunicación, tuvo que ver que, en cuanto eran mayores las comunicaciones acerca de la estrategia, objetivos y responsabilidades mejoraban las discusiones sobre la implantación de la estrategia y las interacciones y cooperaciones entre los equipos participantes, teniendo como resultado una mejora en la planificación y coordinación de acciones de la implantación. En resumen, con los argumentos y observaciones realizadas se valida que el marco de referencia propuestos permite la comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica.

4.6.2. Objetivo de Validación II: Comprobar la disminución de las barreras para implementar una estrategia tecnológica

El objetivo de validación II consiste en comprobar que los factores habilitadores influyen en la disminución de las barreras para implementar una estrategia tecnológica. Dentro de este apartado se utilizarán las correlaciones existentes entre las variables observadas, las cuales están reflejadas en la *Tabla 17*. Dicha tabla está formada por una matriz 10x10 con todas correlaciones existentes entre las preguntas realizadas (10) en la encuesta. En cada celda de intersección se muestra el factor de correlación de Pearson (ρ) y el número de casos evaluados que en todos los casos es 26.

Para las correlaciones existentes entre las variables observadas, se utilizó el factor de correlación de Pearson (p), el cual mide la dependencia lineal entre dos variables, dicho factor se interpreta de la siguiente manera:

Si $p < 0$ entonces hay correlación negativa, es decir las dos variables se correlacionan en sentido inverso. A valores altos de una de ellas le suelen corresponder valores bajos de la otra y viceversa. Cuánto más próximo a -1 esté el coeficiente de correlación más patente será esta covariación extrema. Si $p = -1$ hablaremos de correlación negativa perfecta lo que supone una determinación absoluta entre las dos variables (en sentido inverso): Existe una relación funcional perfecta entre ambas (una relación lineal de pendiente negativa).

Si $p > 0$ entonces hay correlación positiva, es decir las dos variables se correlacionan en sentido directo. A valores altos de una le corresponden valores altos de la otra e igualmente con los valores bajos. Cuánto más próximo a $+1$ esté el coeficiente de correlación más patente será esta covariación. Si $p = 1$ hablaremos de correlación positiva perfecta lo que supone una determinación absoluta entre las dos variables (en sentido directo): Existe una relación lineal perfecta (con pendiente positiva).

Si $p = 0$ entonces las variables no están correlacionadas, es decir no puede establecerse ningún sentido de covariación. Generalmente, correlaciones entre ± 0.15 y ± 0.30 se consideran como bajas; entre ± 0.30 y ± 0.50 como moderadas, entre ± 0.50 y ± 0.70 como moderadamente altas; entre ± 0.70 y ± 0.90 como altas; y más de ± 0.90 muy altas

A partir de las observaciones y correlaciones existentes, se pueden realizar las siguientes aseveraciones acerca de la propuesta de investigación:

- a) Permite disminuir el esfuerzo requerido para hacer el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica
- b) Facilita el reporte y entendimiento de la información de seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica
- c) Colabora con la planificación detallada de la implantación de una estrategia tecnológica
- d) El marco de referencia y los componentes propuestos presentan resistencia organizacional

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		Correlaciones											
		¿Cómo considera usted que se planifican y comunican actualmente dentro de la organización los Planes de Tecnología?	¿Cuál es su valoración de los procesos y herramientas disponibles actualmente para gestionar Planes?	¿Considera Ud. que tiene sentido comunicar un Plan utilizando el marco de referencia propuesto?	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto sería efectivo para planificar y comunicar planes?	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto sería eficiente para planificar y comunicar Planes?	¿Cuál es su valoración con respecto a la facilidad de comunicar un Plan utilizando el marco de referencia propuesto?	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto es flexible?	¿Considera Ud. que un marco de referencia propuesto permitiría planificar la implantación de Planes?	¿Considera Ud. que puede existir alguna resistencia organizacional en la implantación del marco de referencia propuesto?	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto es más eficaz para comunicar un Plan que los Informes PMO actuales?		
1	¿Cómo considera usted que se planifican y comunican actualmente dentro de la organización los Planes de Tecnología?	Correlación de Pearson	1	,111	-,149	,046	,055	,035	,323	,333	-,014	-,042	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
2	¿Cuál es su valoración de los procesos y herramientas disponibles actualmente para gestionar Planes?	Correlación de Pearson	,111	1	-,259	-,020	,170	,062	,147	,218	-,028	-,105	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
3	¿Considera Ud. que tiene sentido comunicar un Plan utilizando el marco de referencia propuesto?	Correlación de Pearson	-,149	-,259	1	,239	,108	,133	,119	,136	-,369	-,294	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
4	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto sería efectivo para planificar y comunicar planes?	Correlación de Pearson	,046	-,020	,239	1	,569**	,624**	,083	,163	-,286	-,257	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
5	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto sería eficiente para planificar y comunicar Planes?	Correlación de Pearson	,055	,170	,108	,569**	1	,223	,274	,520**	-,366	-,318	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
6	¿Cuál es su valoración con respecto a la facilidad de comunicar un Plan utilizando el marco de referencia propuesto?	Correlación de Pearson	,035	,062	,133	,624**	,223	1	,310	,174	-,133	-,101	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
7	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto es flexible?	Correlación de Pearson	,323	,147	,119	,083	,274	,310	1	,860**	-,379	-,326	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
8	¿Considera Ud. que un marco de referencia propuesto permitiría planificar la implantación de Planes?	Correlación de Pearson	,333	,218	,136	,163	,520**	,174	,860**	1	-,409	-,371	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
9	¿Considera Ud. que puede existir alguna resistencia organizacional en la implantación del marco de referencia propuesto?	Correlación de Pearson	-,014	-,028	-,369	-,286	-,366	-,133	-,379	-,409	1	,945**	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
10	¿Considera Ud. que el marco de referencia propuesto es más eficaz para comunicar un Plan que los Informes PMO actuales?	Correlación de Pearson	-,042	-,105	-,294	-,257	-,318	-,101	-,326	-,371	,945**	1	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 17 - Correlaciones

A continuación se detallan cada una de las aseveraciones anteriores

- a) *El marco propuesto y sus componentes disminuyen el esfuerzo requerido para reportar y comprender los informes de seguimiento y reporte de la implantación de la estrategia tecnológica*

Según los datos analizados, existe una correlación ($p = 0,569$) (celdas 4G o 5F tabla 17) entre la eficiencia y la eficacia. Según las valoraciones cualitativas recopiladas, los encuestados consideran respectivamente que la propuesta de investigación es efectiva (82%) y eficiente (78%). Dado que no se puede demostrar la relación eficacia-eficiencia, se determinará su causalidad en base a las evidencias recopiladas. Con respecto a estos dos factores, se observó que los Gestores de Plan y Analistas eran los grupos de personas que mejor valoraban la dupla eficacia-eficiencia. Los Analistas la consideraban eficiente debido que les eliminaba la necesidad de elaborar presentaciones Ad-Hoc para los comités de seguimiento Ad-Hoc, también se observó que en alguna de las ocasiones los analistas tenían que realizar alguna funciones propias de la Oficina Técnica de Proyectos, por tal motivo tenían que hacer consultas de datos, analizarlos e informar el estado de los proyectos consultados y cualquier impacto o riesgo de la implantación. Gracias a la propuesta de investigación, los analistas redujeron drásticamente el tiempo necesario para conocer e informar el estado global de sus proyectos y la existencia de algún impacto o riesgo en la implantación de la estrategia tecnológica, dado que la obtención de los componentes de seguimiento no eran automáticos y por tanto se veían obligados a realizar tareas con un alto grado de manualidad y poco valor agregado.

Por otro lado, los Gestores de Plan consideraban eficiente la propuesta dado que en caso de ser necesario podían obtener una valoración del estado global en un corto periodo de tiempo.

Con respecto al factor eficacia, todos los grupos consideraban a la propuesta eficaz dado que permitía conseguir el objetivo de estructurar la implantación de una estrategia tecnológica, y en un momento posterior podía comunicar el estado global de la misma a la Dirección sin requerir mayores esfuerzos, salvo los necesarios para mantener y asegurar la calidad de los datos reportados.

b) El marco propuesto y sus componentes facilitan la comunicación y comprensión del Plan de Implantación de la Estrategia Tecnológica.

Según los datos analizados, existe una correlación ($p = 0,624$) (celdas 4H o 6F de la tabla 17) entre la eficiencia y la facilidad de comunicar. Según las valoraciones cualitativas recopiladas, los encuestados consideran respectivamente que la propuesta de investigación es eficiente (78%) y permite comunicar (71%). Dado que no se puede demostrar la relación eficiencia-comunicación, se determinará su causalidad en base a las evidencias recopiladas. Con respecto al factor eficiencia las razones asociadas fueron detalladas en el punto anterior (a), y con respecto a la facilidad de comunicar, se observó que los entrevistados consideraban que los componentes de seguimiento eran muy fáciles de entender debido a varias razones, entre ellas: 1) el código semafórico utilizado permitía comunicar eficientemente el grado de riesgo de consecución de los hitos de reporte o hitos de implantación, 2) la estructura de reporte permitía entender eficientemente cuál era el grado del avance del proceso de desarrollo de software, y 3) las alertas a nivel dependencias entre hitos de implantación permitían focalizar los esfuerzos y recursos en aquellos hitos que se veían comprometidos y/o poseían un riesgo importante de una desviación en tiempo y/o coste.

c) El marco propuesto y sus componentes permiten la planificación detallada de la implantación de una estrategia tecnológica

Según los datos analizados, existe una fuerte correlación ($p = 0,860$) (celdas 7J o 8I de la tabla 17) entre la flexibilidad y planificación. Según las valoraciones cualitativas recopiladas, los encuestados consideran respectivamente que la propuesta de investigación es flexible (73%) y permite planificar (71%). Dado que no se puede demostrar la relación flexibilidad-planificación, se determinará su causalidad en base en las evidencias recopiladas. Con respecto a estos dos factores, se observó que los Directores y Gestores de Plan era el grupo de personas que mejor valoraban la dupla flexibilidad-planificación. Dicho grupo lo consideraba flexible dado que les permitía adaptar la estructura de seguimiento en función a las necesidades de la estrategia, también se observó que la estructura de seguimiento cambiaba según disminuía la incertidumbre en la estrategia implantada y también según se incrementaba el conocimiento de las capacidades del marco y los componentes propuestos. Por otro lado, este grupo consideraba que les permitía

planificar a alto nivel una estrategia tecnológica, no obstante, se obtuvieron valoraciones bajas por parte de los Responsables de Proyecto y Analista, dado que estos reclamaban que en muchas ocasiones las planificaciones estratégicas estaban divorciadas de la planificación operativa, y esto tenía consecuencias en la creación de falsas expectativas a nivel de la Dirección.

La relación entre la flexibilidad y la planificación también implica que los entrevistados consideraban que la propuesta de investigación ayudaría a mejorar la planificación de la implantación de estrategia tecnológica, y que cualquier modificación de la misma no implicaría mayores esfuerzos que los propios de la adaptación. Esta última característica es muy importante, dado que normalmente las estrategias tecnológicas no están 100% definidas, o simplemente son estrategias “vivas” que tienen que adaptarse según se va desarrollando su implantación.

Cualquiera de las situaciones mencionadas podría ser llevada a cabo sin mayor complejidad en los componentes de seguimiento, dado que la estructuración de los Planes de Implantación estaba basada en una configuración parametrizable (Planes, Dominios, Hitos, Estructuras de reporte) que podía ser modificado hasta obtener una visión representativa y ajustada a las necesidades de los usuarios. Independientemente del número de los cambios necesarios, dentro del componente de seguimiento se reflejaba cualquier modificación a la fecha establecida por un usuario para un entregable específico, o bien se reflejaba un desplazamiento masivo de todas las fechas comprometidas de los hitos de implantación debido a un cambio relevante.

Durante la realización del caso de estudio, se observó que la planificación de la estrategia tecnológica era un proceso de grupo, donde una comprensión compartida se traducía en acciones coordinadas y cooperativas, también se observó que la realización continuada de este proceso incrementó el conocimiento entre los participantes y permitió institucionalizar a nivel de la organización parte de las rutinas aprendidas, normas, procedimientos definidos.

d) El marco de referencia y los componentes propuestos presentan resistencia organizacional

Con base en la observación, el 85% de los encuestados consideran que la aplicación del marco de referencia y sus componentes propuestos probablemente tendrían alguna

resistencia organizacional. Durante la validación se observó que existe la percepción de que la propuesta generará más carga de trabajo sobre la que actualmente posee el responsable de proyecto, esta situación comporta un argumento muy importante de no utilización de la herramienta, sin importar los pingües beneficios y oportunidades que ellos mismos le otorgan. El marco de referencia y sus componentes son vistos por los responsables de proyectos como un aplicativo “satélite” relacionado con la Gestión de Proyecto y debido a que en su cualidad de Prototipo todavía no estaba integrado dentro las herramientas corporativas de Gestión de Proyectos y no formaba parte de la Metodología de Proyectos de Desarrollo de la Organización, entonces era visto como un paradigma de seguimiento y reporte que podría ser que estese de "moda" o que sería recomendable poder "disponer" del mismo. Según los datos analizados, existen dos correlaciones relacionadas la resistencia organizacional: 1) con el factor comunicación ($p = 0,945$) (celdas 9K o 10L de la tabla 17), y 2) con el factor planificación ($p = -0,409$), sin embargo aparte de las relaciones directas no se obtuvieron relaciones causales indirectas para cualquier combinación de grupos de individuos que permitan explicar las correlaciones encontradas.

4.7. Validez de los resultados

Previendo una posible replicación de este estudio y la generalización de los resultados, las siguientes amenazas a la validez han sido identificadas:

4.7.1. Validez del Constructo

La validez de constructo define si una prueba o experimento está a la altura de sus pretensiones o no. La validez de este estudio puede verse afectada dado que solamente se realizó un único caso de estudio para una sola implantación de estrategia tecnológica realizada en una única Organización Informática centrada fundamentalmente en servicios de desarrollo de software bancario y servicios de consultoría, que poseía experiencia en integración de estrategias tecnológicas, carecía de metodologías para gestionar implantaciones y disponía de aplicativos para reportar la planificación de proyectos operativos.

4.7.2. Validez del Contenido

La validez de contenido, a veces llamada la validez lógica, determina en qué grado una medida representa a cada elemento de un constructo. La validez de este estudio puede verse afectada por el contenido y alcance de la propuesta de investigación, dentro de este

estudio sólo se observan factores relacionados con el seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias tecnológicas, no se consideran otros aspectos relacionados con la misma tales como la planificación, certificación de los entregables de software, gestión del cambio y/o calidad/usabilidad del ecosistema de aplicaciones que utilizan los Responsables de Proyectos y/o Oficina Técnica de Proyectos

4.7.3. Validez Interna

La validez interna se centra en determinar las causas del cambio observado en la variable dependiente, en un contexto y periodo determinado. La validez de este estudio puede verse afectada por el número y criterio de selección de los individuos que hicieron la valoración cualitativa del caso de estudio. El número de personas entrevistadas fue de 26 personas, la mayoría de ellos poseen un amplio conocimiento (+10 años) y experiencia en planificación de proyectos informáticos (+5 años), y han estado trabajando fundamentalmente en el sector de grandes organizaciones informáticas (> 5000 personas).

La validez de este estudio puede verse afectada por algunas valoraciones que estuvieron impactadas por el posible impacto organizacional que podría generar la implantación de una solución basada en hojas de rutas tecnológicas en un futuro, ante esto y dado que fue utilizado un prototipo dentro de la investigación que no estaba integrado con el ecosistema de aplicaciones de Gestión de Proyecto y con funcionalidades limitadas, la mayoría de los entrevistados manifestaban que cualquiera que fuese la solución o alcance implantado de una solución de Hoja de Ruta Tecnológica, lo que “realmente” les preocupaba a los Responsables de Proyectos y Gestores de Planes era que la solución “debía” facilitarles ante todo permitir realizar su trabajo, y además no podía ser considerada como una carga adicional a la cantidad de tareas que ya tenían que realizar.

4.7.4. Validez Externa

La validez de este estudio puede verse afectada por el tipo de unidad donde trabajaban los individuos entrevistados. Dichos individuos pertenecían principalmente a grupos de trabajos relacionados con conocimientos específicos del negocio y/o área de Seguros, las cuales poseen unas aplicaciones en sistemas legados (legacy) que llevan más de una década en funcionamiento y con una funcionalidad muy definida y estable. Se desconoce cuál podría ser el impacto en las valoraciones cualitativas que podría tener el marco de

referencia propuesto y los componentes en caso de ser realizadas en áreas más tecnológicas o más innovadoras a la estudiada.

La replicación de esta investigación puede verse afectada, debido al comportamiento de los usuarios frente al caso de estudio, es necesario recordar que el marco de referencia y los componentes propuestos tenían el apoyo de la Dirección, por lo cual la receptividad y aceptación de los usuarios frente a la propuesta de investigación era muy alta, y gracias a esto, se aseguraba el interés y dedicación obtenida.

4.7.5. Validez Estadística

La validez de conclusión estadística es el grado de confianza que podemos tener, dado un nivel determinado de significación estadística, en la correcta inferencia de la hipótesis. La validez de esta investigación se puede ver afectada debido al tipo de información utilizada para hacer conclusiones, todas las valoraciones obtenidas fueron de tipo cualitativas.

Las posibles correlaciones identificadas en este estudio no implican una relación causal. Aunque se determinaron relaciones indirectas entre los factores, las causas pueden ser factores externos que no fueron identificados en este trabajo y por lo tanto requieren de una mayor investigación.

4.8. Conclusiones de la Validación

En este apartado se resumen las conclusiones obtenidas tras el análisis realizado. Para la discusión se emplearán los resultados obtenidos del análisis cualitativo de las evidencias recogidas, con el objetivo de generalizar los resultados obtenidos en cada uno de los dos objetivos de validación y probar la validez de las hipótesis definidas y, por tanto, asegurar que se han cumplido los objetivos planteados en la investigación.

La realización del objetivo de validación I permitió demostrar la sub-hipótesis de investigación 1, por tanto, probar que la implementación del marco de referencia y sus componentes propuestos en esta tesis doctoral permiten incrementar la eficiencia y eficacia en el seguimiento y comunicación en la implantación de las estrategias tecnológicas. Como se presentó en el apartado 4.6.1, los resultados obtenidos muestran que el marco de referencia y sus componentes posee un conjunto de características o factores habilitadores

que permitan asegurar su validez. Todos los puntos mencionados anteriormente contribuyen de forma sustancial a afirmar que *la propuesta de investigación mejora la eficiencia y eficacia para hacer el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica*.

Relacionada con la afirmación anterior, la propuesta de investigación también permite realizar un conjunto de acciones definidas en ((Quarterly 2006; EIU 2013)(Keenan et al. 2013; Hou et al. 2010; Cabrey & Haughey 2014; Hrebiniak 2006) que mejoran la eficiencia y eficacia de la implantación de una estrategia tecnológica. Dentro de las acciones definidas se encuentran:

- *Incrementar el compromiso de la Dirección en la implantación.* Según (EIU 2013), es necesario que la Dirección se involucre directamente en la implantación de la estrategia. Durante el caso de estudio los componentes de seguimiento propuestos fueron los únicos vehículos de comunicación entre la Dirección y los responsables de implementar la estrategia, estos elementos incrementaron el compromiso de la Dirección, dado que sus miembros revisaban periódicamente la Hoja de Ruta de Implantación. Aparte de esto, según se avanzaba con la implantación estrategia tecnológica, también se veía como los componentes de seguimiento se iban modificando y la Dirección confirmaba su compromiso solicitando a los Gerentes Responsable asegurar que los componentes propuestos se mantuviesen “vivos” y “actualizados” con la calidad y consistencia alcanzada.
- *Enfocar la atención de la Dirección en los puntos críticos.* Según (EIU 2013), es necesario proporcionar a la Dirección una verdadera representación de la situación operativa a través de hitos significativos con objetivos claros y específicos. La Dirección no puede, y no debe, llevar a cabo todos los aspectos de la implementación, estos deben enfocar su atención en los puntos críticos, de forma que se promueva la claridad y la corrección de cualquier incidente en torno a cuestiones emergentes. La propuesta de investigación permitió definir un conjunto de hitos críticos para la Dirección, asegurar su cumplimiento con una planificación técnica que estaba enlazada directamente con la estructura de reporte y conseguir los hitos de implantación definidos.
- *Establecer e institucionalizar procesos simples de seguimiento y comunicación.* Según (EIU 2013), es necesario establecer rutinas a alto nivel que permitan seguir los hitos y objetivos

definidos, que permita comunicar el progreso y ayuden a identificar los problemas (y las responsabilidades asociadas) antes de tiempo, y evitando ante todo la adición de nuevas cargas y funciones a la ejecución de la implantación. La propuesta de investigación impuso la necesidad de reportar periódicamente el estado de los proyectos técnicos, aportando una serie de criterios y buenas prácticas que fueron institucionalizadas entre los responsables de reportar. Por otro lado, el seguimiento y comunicación de la implantación no representaba una acción adicional, y su automatización permitió disminuir cargas de trabajo asociadas.

- *Fomentar las capacidades y habilidades de implantación de estrategia.* Según (EIU 2013), es necesario promover activamente la capacidades y habilidades necesarias para implantar estrategias tecnológicas, para ello es necesario aportar documentación metodológica y realizar acciones de gestión del cambio con el fin de conseguir un cambio cultural. La propuesta de investigación aportó un marco de referencia que permitió mejorar las capacidades y habilidades para estructurar una estrategia tecnológica, adicionalmente durante todo el proceso de seguimiento y comunicación se generaron discusiones que permitieron incrementar el conocimiento relacionado con la implantación de estrategias tecnológicas entre las personas participantes en el proceso.

La realización del objetivo de validación II permitió demostrar la sub-hipótesis de investigación 2, por tanto, afirmar que *la propuesta de investigación permite disminuir de las barreras para implementar una estrategia tecnológica.* Como se presentó en el apartado 4.6.2, los resultados obtenidos muestran como el marco de referencia y componentes propuestos facilitan la comunicación y comprensión del Plan de Implantación de la Estrategia Tecnológica, disminuyen el esfuerzo requerido para reportar y comprender el estado la implantación de la estrategia tecnológica y ayudan a mejorar la planificación de la implantación estrategias tecnológicas.

Aparte de las barreras definidas en esta investigación, la propuesta de investigación también disminuye algunas de las barreras identificadas por (Alamsjah 2011; Hrebiniak 2006; Bartenschlager 2011; Bartenschlager & Goeken 2010) entre ellas tenemos que:

- *Una estrategia vaga o pobremente definida (Hrebiniak 2006):* El marco propuesto y sus componentes permiten estructurar la implantación de una estrategia tecnológica

representarla en un entregable que muestra una hoja de ruta tecnológica, haciéndola explícita y visible. El marco propuesto y sus componentes evitan la separación de la planificación y el hacer (Hrebiniak 2006), mediante la integración de la tecnología dentro de la estrategia (Gerdsri et al. 2009). El marco propuesto y sus componentes promueven e incrementan el número de comunicaciones alrededor de la implantación de estrategia, esto permite mejorar la definición de la misma.

- *Incapacidad para gestionar el cambio con eficacia (Hrebiniak 2006)*: El marco propuesto y sus componentes proponen varios cambios en cuanto a la forma de hacer seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias, para introducir dichos cambios fue necesario “evangelizar” a los intervinientes en la estrategia tecnológica para formarles e institucionalizar las nuevas prácticas propuestas.
- *Comunicaciones débiles o inadecuadas (Bartenschlager y Goeken 2010; Bartenschlager 2011)*: El marco propuesto y sus componentes deben su utilidad y credibilidad a la calidad del reporte, para mantener dicho nivel fue necesario mantener una comunicación constante entre los responsables de reportar los proyectos técnicos y los responsables de hacer el seguimiento y comunicación de la implantación. Una vez conseguido que los componentes utilizados fuesen considerados como creíbles, entonces partir de ese momento se incrementaron y mejoraron la calidad de las discusiones alrededor de la implantación de la estrategia, las cuales permitieron a los responsables de la implantación poner el foco en los retrasos, riesgos y/o necesidades de coordinación.
- *Ausencia de responsabilidades y rendición de cuentas poco claras (Hrebiniak 2006)*: El marco de referencia y los componentes propuestos incluyen explícitamente dentro de todos los elementos de seguimiento la persona responsable de la actividad. Esta práctica permitió que la implantación de la estrategia tecnológica fuese cuidadosamente planificada, específicamente, obligando a los responsables de implantación asignar a las mejores personas para las mejores responsabilidades (actores clave), para poder garantizar el éxito de la implantación de la estrategia tecnológica.
- *Ineficiencia o retrasos para informar o alertar al estado de la estrategia tecnológica*: El marco de referencia y sus componentes permitieron asegurar la calidad de las comunicaciones de la implantación de la estrategia tecnológica e incrementar la eficiencia en cuanto al

tiempo requerido para generar los elementos de seguimiento y poder alertar e identificar las necesidades de coordinación y comunicación. Los elementos de seguimiento permitieron realizar diversos análisis, tales como el plan de ruta crítica, dependencias de alto nivel, seguimiento de hitos de implantación y seguimiento de las desviaciones de las fechas planificadas.

- *No tener un modelo para guiar los esfuerzos de implementación (Hrebiniak ,2006):* El marco de referencia y sus componentes aportaron los procedimientos y guías para documentar y asegurar la realización de las acciones de manera coordinada, permitiendo a los responsables de la implantación conocer todos los pasos necesarios para llevarla a cabo.

Por otro lado también se observó que el marco propuesto presentaba una resistencia organizacional en caso de que fuese implementado a nivel de toda la organización, no obstante, una vez revisado los factores habilitadores y sus correlaciones, se puede asegurar que las diversas características del marco de referencia y sus componentes le aseguran una alta probabilidad de poder ser implantado en la Organización informática en donde se validó el caso de estudio.

Independientemente de la implantación del marco de referencia propuesto, fue necesaria la realización de acciones de Gestión del Cambio realizadas para asegurar que la planificación operativa sea coherente, consistente y de calidad. La aplicación de los componentes propuestos en el caso de estudio, tuvieron como consecuencia directa, la mejora de los aplicativos que permiten el reporte de proyectos técnicos dentro de la organización, gracias a ellos fue necesario modificar las interfaces de entrada e incorporar diversas validaciones que asegurasen la calidad en el origen de los datos, por otro lado se eliminó una práctica muy común que estaba relacionada con el seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias tecnológicas por medio de la utilización de presentación Ad-Hoc elaboradas con software ofimáticos tales como Office Power Point.

Dentro de los motivos que fundamentan su utilización, se encuentran razones de eficiencia en la elaboración, pero también se esconden justificaciones a la falta de rigurosidad a nivel metodológico en las planificaciones técnicas de los proyectos. También se observó que el seguimiento de estrategias tecnológicas en otras Unidades de Negocio de la Organización era una actividad manual y casi artesanal, que exigía grandes esfuerzos

para reportar el estado global de la implantación de una estrategia tecnológica, esto daba como resultados reportes de seguimiento y comunicación NO homogéneos pero con un formato parecido al componente de seguimiento de la propuesta de investigación.

Conclusiones

5	CONCLUSIONES.....	161
5.1.	CONCLUSIONES	161
5.2.	LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	162

5 Conclusiones

5.1. Conclusiones

Esta tesis doctoral ha centrado su línea de investigación en el desarrollo de un marco de referencia y unos componentes que facilitan el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica. A continuación se describen las principales aportaciones realizadas por esta tesis doctoral:

Se ha definido un marco de referencia que determina los procesos necesarios para llevar a cabo el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica. Para cada proceso se definieron el conjunto de actividades a llevar a cabo por los diferentes miembros de los equipos intervinientes en función del rol que desempeñen en el mismo. El marco de referencia y los componentes propuestos integran prácticas de gestión de proyectos y de Hojas de ruta tecnológicas, las cuales permiten darle una estructura y un seguimiento a la implantación de estrategias tecnológicas.

Se han identificado los principales roles que participan en la implantación de una estrategia tecnológica y se han definido para cada uno de ellos sus responsabilidades, lo que permite conocer que tipos de tareas deben realizar cada uno de ellos. Por otro lado, dentro de los elementos del marco de referencia se hace imprescindible la identificación de la persona responsable de cada elemento, esto permite conocer la organización del Plan y comunicar las responsabilidades asociadas al trabajo a realizar.

Se ha definido una arquitectura de referencia que describe las capacidades a implementar por los componentes que se empleen para soportar el seguimiento y comunicación de la implantación de la estrategia tecnológica. Los componentes permiten mejorar la eficiencia y eficacia en cuanto a la elaboración de los propios entregables, la detección de riesgos y puntos críticos dentro de la implantación, el incremento de las comunicaciones alrededor de la implantación, y la institucionalización del conocimiento relacionado con el seguimiento y comunicación de implantaciones tecnológicas dentro de la Organización.

Una vez aplicado el marco de referencia y los componentes propuestos durante la implantación de una estrategia, se realizó un caso de estudio que permitió validar las hipótesis de investigación, y en base a ello se puede concluir que los principales beneficios proporcionados por la propuesta e investigación son:

- Mejorar la eficiencia y eficacia en el seguimiento y comunicación de la implantación de una estrategia tecnológica.
- Disminuir las barreras para implementar las estrategias tecnológicas.

5.2. Líneas Futuras de Investigación

En este apartado se presentan las futuras de investigación con las que se podrá seguir evolucionando el marco de referencia y los componentes contenidos en esta tesis doctoral. Estas líneas futuras abordan las siguientes áreas de investigación:

a) Gestión de datos Masivos

La gestión de estrategias de innovación tecnológica tiene asociadas un alto grado de incertidumbre (Preez & Louw 2008; Häckel et al. 2013; Mikkola 2001), esta incertidumbre acompaña en la realización de cualquiera de las pequeñas o grandes decisiones que tienen que ser tomadas durante la implantación de la estrategia, por lo tanto si mejoramos la base de información sobre la cual se sustentan las decisiones entonces se reducirá la incertidumbre (Hilbert 2014). Cuanto mejor sea la información histórica mejor será la estimación y mejor será la decisión. Esta afirmación no es más que una analogía intuitiva, pero también es uno de los teoremas básicos de la teoría de la información y proporciona la base para realizar cualquier tipo de análisis (Rissanen 2007).

Dentro de los paradigmas de tratamiento de datos masivos se encuentran una amplia variedad de técnicas y herramientas que permiten fundamentar la toma de decisiones en el día-a-día de las Organizaciones(Hilbert 2014). En base a lo anterior, entonces las organizaciones informáticas necesitan mejorar y apoyar la toma de decisiones a partir de la utilización de un conocimiento que simplemente está depositado en una cantidad masiva de datos históricos correspondiente a las planificaciones de proyectos, riesgos de proyectos, entre otros, y que necesita de un tratamiento distinto.

Para ello es importante pasar desde funciones de simple almacenamiento hacia funciones que realicen análisis predictivos o modelos computacionales, de forma que se procesen grandes volúmenes de datos de diferente variedad, que se permita visualizar la información analizada y que finalmente permitan tomar decisiones en base a los datos y a las necesidades del negocio. Específicamente en la Gestión de Estrategias Tecnológicas, las organizaciones informáticas pueden beneficiarse de los datos históricos desde diferentes puntos de vistas:

1. Desde el punto de vista de integración, los datos podrían ser enriquecidos aprovechando la variedad de fuentes de datos que posee la organización, tales como información operacional, económica, flujos de datos, etc.
2. Desde el punto de vista de procesamiento, una vez que los datos están disponibles, las organizaciones deben apoyarse en técnicas de minería de datos y/o técnicas máquinas de aprendizaje automático (Machine Learnings) para aportar una perspectiva de seguimiento proactivo (en tiempo real), que sea muy superior al seguimiento reactivo que existe actualmente, permitiendo por ejemplo en función a los datos reportados, predecir un riesgos de ejecución o de entrega, o generar avisos en función a los impactos que genera la tarea reportada, todo con una visión de 360 grados dependiendo del tipo de tarea, complejidad, duración, persona y/o equipo responsable, etc.
3. Desde el punto de visualización, la organizaciones informáticas pueden aprovechar esta capacidad para observar los análisis descriptivos y/o predictivos que han sido elaborados a partir de los datos almacenados, permitiendo por ejemplo: visualizar retrasos previstos en las entregas, visualizar los hitos que presentan mayor riesgo, visualizar un grafo de las tareas a realizar, o impacto a partir de la simulación de escenarios, etc.

En resumen, **es necesario profundizar sobre las aportaciones que puede ofrecer la utilización de datos masivos al seguimiento y comunicación de la implantación de estrategias tecnológicas**

b) Metodologías Ágiles

Las Organizaciones Informáticas no deben percibir al marco de referencia y los componentes propuestos como una limitación a su capacidad de innovar, la propuesta lo que hace es proveer a la gestión un conjunto de buenas prácticas y mecanismos objetivos mejorar sus capacidades de entrega (Hong & Bin Wan Ismail 2009) a través de un seguimiento y comunicación adecuado. De acuerdo con (Hobday 2000) la innovación exige experimentar en las formas de gestionar proyectos, los autores consideran a dicha afirmación como una necesidad para poder producir productos y proyectos innovadores.

Durante los últimos años, la gestión de estrategias tecnológicas han visto la necesidad de disminuir el time-to-market en la implantación de productos tecnológicos (Cosner et al. 2007), este requerimiento puede pasar por la necesidad de aplicar metodologías ágiles (SCRUM) junto con las metodologías “más” formales tipo CMMI (Potter & Sakry 2009), pero el hecho de ser ágiles no implica no estar planificado o al menos que se desconozca a dónde se quiere llegar (la hoja de ruta tecnológica) con al menos un grado de incertidumbre.

Los autores consideran que el marco de referencia propuesto ha demostrado ser independiente de la complejidad o de la metodología asociada al proceso de producción de software de la organización, por otro lado, la técnica de TRM ha demostrado su utilidad para planificar una estrategia de desarrollos de nuevos productos (NPD) (Oliveira & Rozenfeld 2010; Lee et al. 2007). Si una estrategia tecnológica (no backlogs) es desarrollada utilizando metodología ágil, entonces la propuesta de investigación podría ser utilizada durante un “sprint review” para el seguimiento y comunicación de la misma.

Al igual que con la propuesta de investigación, todo el seguimiento y comunicación del estado global de la estrategia podría ser realizado a partir de los datos operativos provenientes de elementos metodológicos tales como historias (story), los puntos de historias (story points), cuestiones, impedimentos (impediments), retrospectives (retrospectivas), etc. En resumen, **es necesario profundizar sobre las ventajas que podrían ofrecer el marco de referencia y los componentes propuestos para hacer un seguimiento y comunicación de estrategias tecnológicas basadas en metodologías ágiles.**

Bibliografía

- Alamsjah, F., 2011. Key success factors in implementing strategy: Middle-level managers' perspectives. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 24, pp.1444–1450. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.09.049>.
- Allio, M.K., 2005. A short, practical guide to implementing strategy. *Journal of Business Strategy*, 26(4), pp.12–21.
- Anfara, J., Brown, K.M. & Mangione, T.L., 2002. Qualitative analysis on stage: Making the research process more public. *Educational Researcher*, 31(7), pp.28–38.
- Bartenschlager, J., 2011. Implementing IT Strategy – Laying a Foundation. *Lecture Notes in Informatics*.
- Bartenschlager, J. & Goeken, M., 2010. IT strategy Implementation Framework – Bridging Enterprise Architecture and IT Governance IT strategy Implementation Framework – Bridging Enterprise Architecture and IT Governance. *Information Systems Journal*.
- Bonache, J., 1999. El estudio de casos como estrategia de construcción teórica: características, críticas y defensas. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, (3), pp.223–240.
- Brady, T. et al., 1997. Tools for technology management: an academic perspective. *Technovation*, 17(8), pp.417–426. Available at: [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(97\)00017-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(97)00017-5).
- Brown, I.T.J., 2004. Testing and Extending Theory in Strategic Information Systems Planning Through Literature Analysis. *Information Resources Management Journal*, 17(4), pp.20–48.
- Brown, N. & Brown, I., 2011. Contextual factors influencing strategic information systems plan implementation. *Proceedings of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists Conference on Knowledge, Innovation and Leadership in a Diverse, Multidisciplinary Environment - SAICSIT '11*, p.21. Available at: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2072221.2072225>.
- Cabrey, T.. & Haughey, A., 2014. *Enabling Organizational Change Through Strategic Initiatives*,
- Caetano, M. & Amaral, D.C., 2011. Roadmapping for technology push and partnership: A contribution for open innovation environments. *Technovation*, 31(7), pp.320–335. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2011.01.005>.
- Campbell, D.T. & Fiske, D.W., 1959. Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 56(8), pp.81–105.
- Carvalho, M.M., Fleury, A. & Lopes, A.P., 2013. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(7), pp.1418–1437. Available at:

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2012.11.008>.
- Chew, E.K. & Gottschalk, P., 2009. *Information Technology Strategy and Management: Best Practices*, Information Science Reference.
- Chiva, R., 2001. *El estudio de casos explicativo. Una reflexión.*,
- Cooper, R.G. & Edgett, S.J., 2010. Developing a product innovation and technology strategy for your business. *IEEE Engineering Management Review*, 38(4), pp.33–41.
- Cosner, R.R. et al., 2007. INTEGRATING ROADMAPING INTO TECHNICAL PLANNING. *Research Technology Management*, pp.31–49.
- Costello, G.J. & Donnellan, B., 2015. IT-Enabled R & D for Business Value in a Global Framework. *Journal of knowledge economy*, p.15.
- COTEC, 2006. *Marco de Referencia de Innovacion*,
- COTEC, 2010. *Tecnología e Innovación en España. Informe Cotec 2010*,
- Creswell, J., 1998. *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions.*, Thousand Oaks, CA, USA.: Sage Publications Ltd.
- Creswell, J. & Miller, D., 2000. Determining validity in qualitative inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), pp.124–130.
- Crossan, M.M. & Apaydin, M., 2010. A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), pp.1154–1191.
- D'Alvino, L. & Hidalgo, A., 2012. Innovation management techniques and development degree of innovation process in service organizations. *R&D Management*, 42(1), pp.60–70. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-9310.2011.00663.x>.
- Dehning, B. & Stratopoulos, T., 2003. Determinants of a sustainable competitive advantage due to an IT-enabled strategy. *Journal of Strategic Information Systems*, 12, pp.7–28.
- Denzin, N., 1978. *Strategies of Multiple Triangulation. The Research Act: A theoretical Introduction to Sociological Methods (Second Edition).*, New York, USA: McGraw-Hill.
- Drews, P. & Morise, M., 2013. Towards a Concept for Integrating IT Innovation Management into Business IT Management. In *Proceedings of the Nineteenth Americas Conference on Information Systems*. pp. 1–10.
- Dubé, L. & Paré, G., 2003. Rigor in Information Systems Positivist Case Research: Current Practices, Trends, and Recommendations. *MIS Quarterly*, 27(4), pp.597–635.
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R. & Lowe, A., 1991. *Management Research: An introduction.*, London, United Kingdom.: Sage Publications Ltd.

- EIU, 2013. Why good strategies fail: Lessons for the C-suite. *The Economist-PMI*, p.28. Available at: <http://www.pmi.org/Knowledge-Center/PMO-Thought-Leadership.aspx>.
- Firestone, W.A. & Herriott, R.E., 1983. The formalization of qualitative research: an adaptation of “soft” science to the policy world. *Evaluation Review*, 7(4), pp.437–466.
- Gerdri, N., 2013. Implementing Technology Roadmapping in an Organization. In *Technology Roadmapping for Strategy and Innovation*. p. 284.
- Gerdri, N., Vatananan, R.S. & Dansamasatid, S., 2009. Dealing with the dynamics of technology roadmapping implementation: A case study. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(1), pp.50–60. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2008.03.013>.
- Ghuri, P. & Grønhaug, K., 2002. *Research methods in business studies: A practical guide.*, Pearson Education, Harlow, United Kingdom.
- Gilgun, J.F., 1994. A case for case studies in social work research. *Social Work*, 39(4), pp.371–381.
- Glesne, C. & Peshkin, A., 1992. *Becoming Qualitative Researchers: An Introduction*. In White Plains, NY, USA: Longman.
- Groenveld, P., 1997. Roadmapping integrates business and technology. *Research Technology Management*, 50(6), pp.49 – 58.
- Grundy, T., 1998. Strategy implementation and project management. *International Journal of Project Management*, 16(1), pp.43–50.
- Guo, W.G.W., 2010. Technology roadmapping as a new tool of knowledge management. *Control and Decision Conference (CCDC), 2010 Chinese*, pp.1658–1661.
- Häckel, B., Isakovic, V. & Moser, F., 2013. The error of fixed strategies in it innovation investment decisions. *Proceedings of the 21th European Conference on Information Systems*, p.Paper 136.
- Hartono, E. & Lederer, A.L., 2003. Key Predictors of The Implementation of Strategic Information Systems Plans. *SIGMIS Database*, 34(3), pp.41–53.
- Heart, T., Maoz, H. & Pliskin, N., 2010. From Governance to Adaptability: The Mediating Effect of IT Executives’ Managerial Capabilities. *Information Systems Management*, 27(1), pp.42–60.
- Hessami, H.Z., Nakhaeid, A. & Khosraviani, M., 2012. A comparative study of different kinds of technology roadmapping formats and introducing the visualization technology roadmapping. *IJMT*, 2(12), pp.20–32.
- Hidalgo, A. & Albors, J., 2008. Innovation management techniques and tools: a review from theory and practice. *R&D Management*, 38(2), pp.113–127. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-9310.2008.00503.x>.

- Hilbert, M., 2014. Big Data for Development. , pp.1–41. Available at: <http://online.liebertpub.com/doi/full/10.1089/big.2012.1502\papers3://publication/doi/10.1089/big.2012.1502>.
- Ho, J., Wu, A. & Wu, S., 2013. Performance measures, consensus on strategy implementation and performance: Evidence from the operational-level of organizations. *Accounting, Organizations and Society*, pp.3–4.
- Hobday, M., 2000. The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems? *Research Policy*, 29(7-8), pp.871–893.
- Hong, A.N.H. & Bin Wan Ismail, W.K., 2009. Adapting Failures to Innovation : A Literature Review. *Interdisciplinary Journal of Comptemporary Research in Business*, 1(2), pp.51–66.
- Hou, J. et al., 2010. Critical factors for technology roadmapping: Case studies. *2010 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, pp.2168–2172. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5674560>.
- Hrebiniak, L.G., 2006. Obstacles to effective strategy implementation. *Organizational Dynamics*, 35(1), pp.12–31.
- Igartua, J., Garrigós, J. & Hervás-oliver, J., 2010. How Innovation Management Techniques. *Research Technology Management*, 53(3), pp.41–52.
- Jaruzelski, B. & Dehoff, K., 2008. Beyond Borders : The Global Innovation 1000. *Strategy+business*, Winter(53), pp.52–68.
- Jaruzelski, B. & Dehoff, K., 2007. *The customer connection: The Global Innovation 1000.*, Available at: <http://www.strategy-business.com/article/06306>.
- Jaruzelski, B., Dehoff, K. & Bordia, R., 2005. *Money Isn ' t Everything*,
- Kandybin, A., 2009. Which Innovation Efforts Will Pay ? *MIT Sloan Management Review*, 51(1).
- Keenan, P., Bickford, J. & Doust, A., 2013. *Strategic Initiative Proposal*,
- Khalifa, Z. et al., 2014. *Planning and Roadmapping Technological Innovations*, Available at: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-02973-3>.
- Kotter, J., 1996. *Leading Change*, Harvard Business School Press, Cambridge.
- Kotter, J.P., 1995. *Leading Change: Why Transformation Efforts Fail.*, Harvard Business Review.
- Langley, M., 2014. *THE HIGH COST OF LOW PERFORMANCE*,
- Lederer, A. & Hannu, S., 1996. Toward a theory of strategic information systems planning. *The Journal of Strategic Information Systems*, 5(3), pp.237–253.
- Lee, S. et al., 2008. Applying technology road-maps in project selection and planning. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25(1), pp.39–51.

- Lee, S. et al., 2007. Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry. *Technovation*, 27(8), pp.433–445.
- Lincoln, Y.S. & Guba, E.G., 1985. *Naturalistic Inquiry*.
- Little, K. et al., 2000. New approach to linking strategy formulation and strategy implementation: An example from the UK banking sector. *International Journal of Information Management*, 20, pp.411–428.
- McKay, L., 2010. Where Does Innovation Come From ? *Customer Relationship Management*, (January), pp.24–29.
- Mentzas, G., 1997. Implementing an IS strategy—A team approach. *Long Range Planning*, 30(1), pp.84–95.
- Mikkola, J.H., 2001. Portfolio management of R&D projects: implications for innovation management. *Technovation*, 21(7), pp.423–435.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M., 1994. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook (Secon Edition)*. Sage Publications Ltd, Thousand Oaks, CA, USA.
- Min, S., Suh, E. & Kim, S., 1999. An integrated approach toward strategic information systems planning. *The Journal of Strategic Information Systems*, 8(1999), pp.373–394.
- Mocker, M. & Teubner, A., 2005. Towards a comprehensive model of information strategy. *ECIS 2005 Proceedings*, 32(2), p.62.
- Moehrle, M.G., Isenmann, R. & Phaal, R., 2013. *Technology Roadmapping for Strategy and Innovation: Charting the Route to Success*, Available at: http://books.google.de/books?id=PXA_AAAAQBAJ.
- Nagano, M.S., Stefanovitz, J.P. & Vick, T.E., 2014. Innovation management processes, their internal organizational elements and contextual factors: An investigation in Brazil. *Journal of Engineering and Technology Management*, 33, pp.63–92. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0923474814000150>.
- Newkirk, H.E., Lederer, A.L. & Srinivasan, C., 2003. Strategic information systems planning: Too little or too much? *Journal of Strategic Information Systems*, 12(3), pp.201–228.
- Noble, C.H., 1999. Building the strategy implementation network. *Business Horizons*, 42, pp.19–28.
- Oliveira, M.G. & Rozenfeld, H., 2010. Integrating technology roadmapping and portfolio management at the front-end of new product development. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(8), pp.1339–1354. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2010.07.015>.
- Onwuegbuzie, A.J. & Leech, N.L., 2007. Validity and Qualitative Research: An Oxymoron?. *Quality and quantity*, 41(2), pp.233–249.
- Phaal, R., 2004. Technology roadmapping - A planning framework for evolution and

- revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1-2), pp.5–26.
- Phaal, R., Farrukh, C. & Probert, D., 2004. Customizing roadmapping. *IEEE Engineering Management Review*, 32(3), pp.80–91.
- Phaal, R., Farrukh, C.J.P. & Probert, D.R., 2006. Technology management tools: Concept, development and application. *Technovation*, 26(3), pp.336–344.
- PMI, 2004. *PMBOK. Dirección de Proyectos*, Project Management Institute.
- Potter, N. & Sakry, M., 2009. Implementing Scrum (Agile) and Cmmi® Together. *The Process Group*, 16 No. 2(March), pp.1–6.
- Preez, N.D. Du & Louw, L., 2008. A framework for managing the innovation process. *PICMET '08 - 2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology*, (c), pp.27–31.
- Quarterly, T.M., 2006. Improving strategic planning : A McKinsey Survey. *McKinsey Quarterly*, 3(July-August), pp.1–11. Available at:
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Improving+strategic+planning:+A+McKinsey+Survey#0>.
- Radomska, J., 2014. Linking the Main Obstacles to the Strategy Implementation with the Company's Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150, pp.263–270. Available at:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042814051039>.
- Rissanen, J., 2007. *Information and Complexity in Statistical Modeling*, Springer.
- Roush, C.H. & Ball, B.C., 1980. Controlling the implementation of strategy. *Managerial Planning*, 45(19), pp.3–12.
- Routley, M. et al., 2013. Mapping Experience In Organizations: A Learning Process for Strategic Technology Planning. *Engineering Management Journal*, 25(1), pp.35–47.
- Ruiz, M. & Mandado, E., 1989. *La innovación tecnológica y su gestión*, Marcondo.
- Saldaña, J. & Garcia, J., 2010. *VTManager : Un Marco Metodológico para la Mejora en la Gestión de los Equipos de Desarrollo Software Global*. Universidad Carlos III de Madrid.
- Salmela, H. & Spil, T., 2002. Dynamic and emergent information systems strategy formulation and implementation. *International Journal of Information Management*, 22(6), pp.441–460. Available at:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0268401202000348>.
- Sandberg, J., Holmström, J. & Lyytinen, K., 2010. Decelerated IT innovation: Negotiating global IT innovation initiatives in local settings. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, pp.1–10.
- Saunders, M., Mann, R. & Smith, R., 2008. Implementing strategic initiatives: a framework of leading practices. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(11), pp.1095–1123.

- Schaap, J.I., 2006. Toward Strategy Implementation Success: An Empirical Study of the Role of Senior-Level Leaders in the Nevada Gaming Industry. *UNLV Gaming Research & Review Journal*, 10(2), pp.13–37. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=buh&AN=22883190&site=bsi-live>.
- Scozzi, B., Garavelli, C. & Crowston, K., 2005. Methods for modeling and supporting innovation processes in SMEs. *European Journal of Innovation Management*, 8(1), pp.120–137.
- Shu, W.S., 2008. Strategic IT planning as change specification. *Proceedings of the 2nd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance - ICEGOV '08*, p.136. Available at: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1509096.1509123>.
- Stadnick, P., 2008. Project Portfolio Management Practices for Innovation – A Case Study at ABN AMRO - Brazil Table of Contents. Available at: <http://umu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:141302>.
- Swanson, B.E.B. & Ramiller, N.C., 2004. Innovating mindfully with information technology. *MIS Quarterly*, 28(4), pp.553–583.
- Treanor, J., 2011. Santander's takeover of RBS branches delayed. *The Guardian*. Available at: <http://www.theguardian.com/business/2011/apr/25/santander-rbs-branches>.
- Walsham, G., 1995. Interpretive case studies in IS research: nature and method. *European Journal of Information Systems*, 4(2), pp.74–81.
- Waweru, M. a. S., 2011. Comparative Analysis of Competitive Strategy Implementation. *Journal of Management and Strategy*, 2(3).
- Yang, M.L., Wang, A.M.L. & Cheng, K.C., 2009. The impact of quality of IS information and budget slack on innovation performance. *Technovation*, 29(8), pp.527–536. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2009.01.004>.
- Yin, R., 2008. *Case study research: design and methods. 4th Edition.*, Sage Publications, Inc, London, United Kingdom.
- Zabala-Iturriagoitia, J.M., 2012. Technology outlook as a tool for the management of innovation. *Cuadernos de Gestion*, 12(SUPPL. PECIALISSU), pp.105–124.
- Zimmer, B. & Smith, G., 1998. Tools from the Implementation Workbench - A Project Manager's Survival Kit. *Hospital Material Management Quarterly*, (4), pp.62–70.

Anexos A. Publicaciones

Landaeta, J.F.; Garcia Guzman, J. IT Innovation Strategy: Managing the implementation communication and its generated knowledge through the use of an ICT Tool. Journal of Knowledge Management. **(JKM-06-2015-0217.R2) (JCR).**

Landaeta, J.F.; Garcia Guzman, J.; Mitre, H.A., "InnoPro: A Process to Define and Implement an Innovation Strategy," in Latin America Transactions, IEEE (Revista IEEE America Latina), vol.12, no.3, pp.462-468, May 2014. **doi: 10.1109/TLA.2014.6827874 (JCR)**

Landaeta, J.F.; García Guzmán, J., Amescua. A Practical SPI Planning. Software Process Improvement Communications in Computer and Information Science Volume 16, 2008, pp 82-93. 15th European Conference, EuroSPI 2008, Dublin, Ireland

Landaeta, J.F.; Garcia Guzman, J., Amescua, A. QFD4SPI: A Technique to Monitor and Control Software Process Improvement Programs. EuroSPI 2007, POSTDAM, Germany